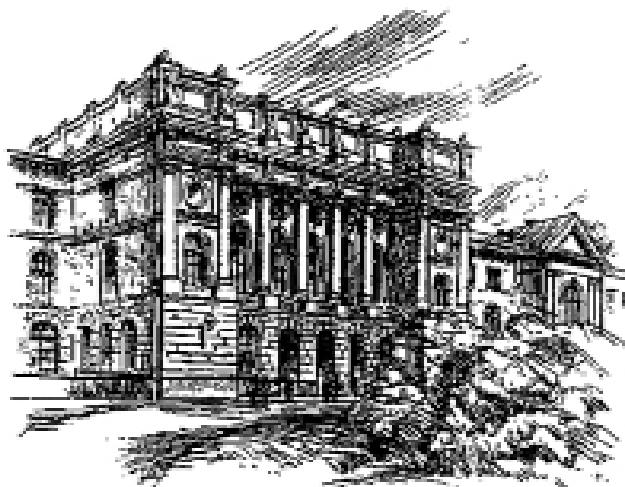


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ISSN 2782-6015

π -ECONOMY

Том 16, № 1, 2023

Санкт-Петербург
2023

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Акаев А.А., иностр. член РАН, д-р физ.-мат. наук, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия;

Квинт В.Л., иностр. член РАН, д-р экон. наук, профессор, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия;

Клейнер Г.Б., чл.-корр. РАН, д-р экон. наук, профессор, Центральный экономико-математический институт РАН, Москва, Россия;

Окрепилов В.В., академик РАН, д-р экон. наук, профессор, Институт проблем региональной экономики РАН, Санкт-Петербург, Россия;

Смешко О.Г., д-р экон. наук, Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, Санкт-Петербург, Россия.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор — Глухов В.В., д-р экон. наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия;

Заместитель главного редактора — Бабкин А.В., д-р экон. наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия;

Басарева В.Г., д-р экон. наук, профессор, главный научный сотрудник, Сибирский Федеральный Научный Центр Агробиотехнологий РАН, Краснообск, Россия;

Булатова Н.Н., д-р экон. наук, профессор, Восточно-Сибирский гос. университет технологий и управления, Улан-Удэ, Россия;

Буркальцева Д.Д., д-р экон. наук, профессор, Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Россия;

Бухвальд Е.М., д-р экон. наук, профессор, Институт экономики РАН, Москва, Россия;

Васильева З.А., д-р экон. наук, профессор, директор Института управления бизнес-процессами, Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия;

Вертакова Ю.В., д-р экон. наук, профессор, Курский филиал федерального государственного образовательного бюджетного учреждения высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Курск, Россия;

Журавлев Д.М., д-р экон. наук, директор НИИ Социальных систем Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия;

Ильина И.Е., д-р экон. наук, Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере, Москва, Россия;

Качалов Р.М., д-р экон. наук, профессор, Центральный экономико-математический институт РАН, Москва, Россия;

Корягин С.И., д-р техн. наук, профессор, Инженерно-технический институт Балтийского федерального университета имени И. Канта, Калининград, Россия;

Лычагин М.В., д-р экон. наук, профессор, Институт экономики и организации производства СО РАН, Новосибирск, Россия; Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия;

Малышев Е.А., д-р экон. наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет / SMTU, Санкт-Петербург, Россия;

Мамраева Д.Г., канд. экон. наук, Карагандинский университет им. акад. Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан;

Махмудова Г.Н., д-р экон. наук, Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, Ташкент, Узбекистан;

Мерзликина Г.С., д-р экон. наук, профессор, Волгоградский гос. технический университет, Волгоград, Россия;

Нехорошева Л.Н., д-р экон. наук, профессор, Белорусский гос. экономический университет, Минск, Республика Беларусь;

Очилов А.О., д-р экон. наук, профессор, Каршинский государственный университет, г. Карши, Узбекистан;

Писарева О.М., канд. экон. наук, Институт информационных систем, Государственный университет управления, Москва, Россия;

Пшеничников В.В., канд. экон. наук, доцент, Воронежский гос. аграрный университет им. Императора Петра I, Воронеж, Россия;

Тренина И.А., д-р экон. наук, доцент, Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, Орел, Россия;

Тицелинский Стефан, Технологический университет, Познань, Польша;

Устинова Л.Н., д-р экон. наук, профессор, Российская государственная академия интеллектуальной собственности, Москва, Россия;

Чупров С.В., д-р экон. наук, профессор, Байкальский гос. университет, Иркутск, Россия;

Юдина Т.Н., д-р экон. наук, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия.

Сетевое издание публикует научные статьи и обзоры на русском и английском языках в области региональной и отраслевой экономики, управления экономическими системами, математических методов экономики.

С 2002 года входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, где публикуются основные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

Сетевое издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-52146 от 11 декабря 2012 г.

Сведения о публикациях представлены в Реферативном журнале ВИНТИ РАН, в международной справочной системе «Ulrich's Periodical Directory», в базах данных «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ), Google Scholar, EBSCO, ProQuest, ROAD, DOAJ.

Учредитель и издатель: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Российская Федерация.

Редакция журнала

д-р экон. наук, профессор В.В. Глухов – председатель редколлегии; д-р экон. наук, профессор А.В. Бабкин – зам. председателя редколлегии;

А.А. Родионова – секретарь редакции; А.А. Кононова – компьютерная вёрстка; Д.Ю. Алексеева – редактирование английского текста.

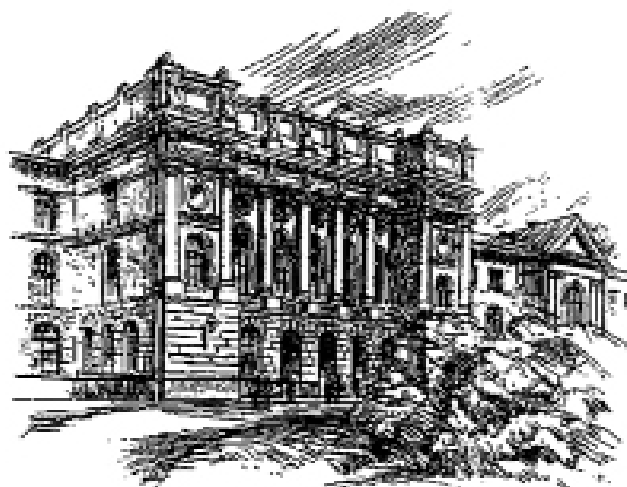
Адрес редакции: Россия, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29.

Телефон редакции: +7 (812) 552-62-16, e-mail: economy@spbstu.ru

Дата выхода: 27.02.2023

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2023

THE MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION



ISSN 2782-6015

π -ECONOMY

Vol. 16, no. 1, 2023

Saint Petersburg
2023

π -ECONOMY

EDITORIAL COUNCIL

A.A. Akaev – foreign member of the Russian Academy of Sciences, Dr.Sc. (phys.-math.), Lomonosov Moscow State University, Russia;
G.B. Kleiner – corresponding member of the Russian Academy of Sciences, Central Economics and Mathematics Institute Russian Academy of Sciences, Russia;
V.L. Kvint – foreign member of the Russian Academy of Sciences (USA), Lomonosov Moscow State University, Russia;
V.V. Okrepilov – full member of the Russian Academy of Sciences, Institute for Problem Regional Economics RAS, Russia;
O.G. Smeshko – Dr.Sc. (econ.), St. Petersburg University of Management Technologies and Economics, Russia.

EDITORIAL BOARD

V.V. Gluhov – Dr.Sc. (econ.), prof., head of the editorial board, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Russia;
A.V. Babkin – Dr.Sc. (econ.), prof., deputy head of the editorial board, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Russia;
V.G. Basareva – Dr.Sc. (econ.), prof., Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences, Russia;
E.M. Buhval'd – Dr.Sc. (econ.), prof., Institute of Economics Russian Academy of Sciences, Russia;
N.N. Bulatova – Dr.Sc. (econ.), prof., East-Siberian State University of Technology and Management, Russia;
D.D. Burkalceva – Dr.Sc. (econ.), V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Russia;
S.V. Chuprov – Dr.Sc. (econ.), prof., Baikal State University, Russia;
I.E. Ilina – Dr.Sc. (econ.), Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology, Russia;
R.M. Kachalov – Dr.Sc. (econ.), prof., Central Economics and Mathematics Institute Russian Academy of Sciences, Russia;
S.I. Koryagin – Dr.Sc. (tech.), prof., Immanuel Kant Baltic Federal University, Russia;
M.V. Lychagin – Dr.Sc. (econ.), prof., Novosibirsk State University, Russia;
G.N. Makhmudova – Dr.Sc. (econ.), National university of Uzbekistan, Uzbekistan;
E.A. Malyshev – Dr.Sc. (econ.), prof., SMTU, Russia;
D.G. Mamraeva – Assoc. Prof. Dr., PhD, Karaganda University named after academician Y.A. Buketov, Kazakhstan;
G.S. Merzlikina – Dr.Sc. (econ.), prof., Volgograd State Technical University, Russia;
L.N. Nehorosheva – Dr.Sc. (econ.), prof., Belarus State Economic University, Republic of Belarus;
A.O. Ochilov – Dr.Sc. (econ.), prof., Karshi State University, Uzbekistan;
O.M. Pisareva – Assoc. Prof. Dr., State University of Management, Russia;
V.V. Pshenichnikov – Assoc. Prof. Dr., Voronezh State Agricultural University, Russia;
I.A. Tronina – Dr.Sc. (econ.), Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Orel State University named after I.S., Russia;
Stefan Trzcielinski – Dr.Sc. (econ.), prof., Poznan University of Technology, Poland;
L.N. Ustinova – Dr.Sc. (econ.), prof., Russian State Academy of Intellectual Property, Russia;
Z.A. Vasilyeva – Dr.Sc. (econ.), prof., Siberian Federal University, Russia;
U.V. Vertakova – Dr.Sc. (econ.), prof., Financial University under the Government of the Russian Federation, Russia;
D.M. Zhuravlev – Dr.Sc. (econ.), Lomonosov Moscow State University, Russia;
T.N. Yudina – Dr.Sc. (econ.), Lomonosov Moscow State University, Russia.

The online journal publishes research papers and reviews in Russian and English on regional and industrial economics, management of economic systems, mathematical methods in economics.

The journal is included in the List of Leading Peer-Reviewed Scientific Journals and other editions to publish major findings of PhD theses for the research degrees of Doctor of Sciences and Candidate of Sciences.

The publications are presented in the VINITI RAS Abstract Journal and Ulrich's Periodical Directory International Database, EBSCO, ProQuest, Google Scholar, ROAD, DOAJ.

The journal is registered with the Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications (ROSKOMNADZOR). Certificate ПИ № ФС77-52146 issued December 11, 2012.

Editorial office

Dr.Sc., Professor V.V. Gluhov – Head of the editorial board, Dr.Sc., Professor A.V. Babkin – Deputy head of the editorial board; A.A. Rodionova – editorial manager; A.A. Kononova – computer layout; D.Yu. Alekseeva – English translation.

Address: 195251 Polytekhnicheskaya Str. 29, St. Petersburg, Russia.

+7 (812) 552-62-16, e-mail: economy@spbstu.ru

Release date: 27.02.2023

© Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 2023

Содержание

Цифровая экономика: теория и практика

Иванкова Г.В., Мочалина Е.П., Дуболазова Ю.А. Цифровая экосистема: тренд стратегического развития российских компаний.....	7
Краковская И.Н., Корокошко Ю.В., Слушкина Ю.Ю. Российская практика государственного регулирования цифровой трансформации промышленности.....	21
Стародубова А.А., Исакова Д.Д. Инновационные стратегии цифровых предприятий для достижения устойчивого развития в регионах.....	39
Капелюк С.Д., Карелин И.Н. Динамика востребованности цифровых навыков на рынке труда регионов России.....	51

Региональная и отраслевая экономика

Гамидуллаева Л.А. Промышленный кластер региона как локализованная экосистема: роль факторов самоорганизации и коллаборации.....	62
Морозова Ю.А. Роль сценарного анализа при формировании стратегии развития отрасли (на примере здравоохранения).....	83
Бурдакова Г.И., Бянкин А.С., Мешков А.С. Исследование регионального спроса на продукцию лесопромышленного комплекса в условиях внешних санкционных давлений.....	98

Экономико-математические методы и модели

Глухов В.В., Войтюк В.Н. Модель комплексной оценки рисков проекта по созданию промышленных парков.....	114
---	-----



Contents

Digital economy: theory and practice

Ivankova G.V., Mochalina E.P., Dubolazova Yu.A. Digital ecosystem: trend in strategic development of Russian companies.....	7
Krakovskaia I.N., Korokoshko Yu.V., Slushkina Yu.Yu. Russian practice of state regulation in digital transformation of Industry.....	21
Starodubova A.A., Iskhakova D.D. Innovative strategies of digital enterprises for the implementation of the sustainable development in the regions.....	39
Kapelyuk S.D., Karelin I.N. Dynamics of digital skills demand in labor markets of Russian regions...	51

Regional and branch economy

Gamidullaeva L.A. Industrial cluster of the region as a localized ecosystem: the role of self-organization and collaboration factors.....	62
Morozova Yu.A. The role of scenario analysis in forming the industry development strategy (by the example of health care).....	83
Burdakova G.I., Byankin A.S., Meshkov A.S. Study of regional demand for timber industry products in the context of external sanctions pressures.....	98

Economic & mathematical methods and models

Glukhov V.V., Voytyuk V.N. Comprehensive risk assessment model for an industrial park project.....	114
---	-----

Digital economy: theory and practice

Цифровая экономика: теория и практика

Research article

UDC 330.4

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16101>



DIGITAL ECOSYSTEM: TREND IN STRATEGIC DEVELOPMENT OF RUSSIAN COMPANIES

G.V. Ivankova¹ , E.P. Mochalina¹ , Yu.A. Dubolazova² 

¹ Plekhanov Russian University of Economics,
Moscow, Russian Federation;

² Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,
St. Petersburg, Russian Federation

✉ Ivankova.GV@rea.ru

Abstract. In the 21st century, with the widespread development of the digital economy, there is a tendency for companies to create digital business ecosystems. This intention of big companies is explained by the desire to get more profit in a competitive environment by attracting more consumers and some other factors. The development of the digital business ecosystem market is also stimulated by consumer demand for such services, since in most cases the use of digital ecosystem services is convenient and beneficial for the user. Nevertheless, the authors had considered possible risks associated with the prospects for the development of business ecosystems in the consumer market, such as troubled market's entry to small businesses and decrease the consumer's freedom of choice due to market's oligopolization. The authors conducted comparative analysis of different domestic approaches to study the issue of regulating the activities of digital business ecosystems. Paper examines the evolution of digital business ecosystems in Russia using the examples of Yandex and Sberbank, two Russian largest companies developing their own digital ecosystems and creating competing services. The study explores current companies' positions on Russian market through the analysis of financial activities, as well as a comparative analysis of companies' policies in the field of strategic development. The forecast for Yandex and Sberbank based on the analysis in the field of digital business ecosystems was considered, as well as an overview of further directions for the development of digital business ecosystems for Russian companies, paying special attention to the peculiarities of Russian economy and legislation.

Keywords: digital economy, business strategy, electronic services, digital ecosystems

Citation: G.V. Ivankova, E.P. Mochalina, Yu.A. Dubolazova, Digital ecosystem: trend in strategic development of Russian companies, π-Economy, 16 (1) (2023) 7–20. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16101>



ЦИФРОВАЯ ЭКОСИСТЕМА: ТРЕНД СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ

Г.В. Иванкова¹ , Е.П. Мочалина¹ , Ю.А. Дуболазова² 

¹ РЭУ им. Г.В. Плеханова,
Москва, Российская Федерация;

² Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

✉ Ivanova.GV@rea.ru

Аннотация. В 21 веке с повсеместным развитием цифровой экономики наблюдается тенденция создания компаниями цифровых бизнес-экосистем. В основном такое намерение крупных компаний объясняется стремлением получить больше прибыли в условиях конкуренции за счет привлечения большего количества потребителей и некоторыми другими факторами. Развитие рынка цифровой бизнес-экосистемы также стимулируется потребительским спросом на такие услуги, поскольку в большинстве случаев использование услуг цифровой экосистемы удобно и выгодно для пользователя. Есть несколько причин, по которым цифровые бизнес-экосистемы так популярны среди потребителей. Ключевой причиной этого спроса является стремление оптимизировать использование ресурсов, необходимых для удовлетворения повседневных потребностей человека: от прослушивания подкастов и музыки до выбора и покупки квартиры. Тем не менее авторы рассмотрели возможные риски, связанные с перспективами развития бизнес-экосистем на потребительском рынке. Риски, скрытые в описываемом явлении, можно разделить на несколько видов: для клиентов экосистемы связывание с компанией через покупку подписки, приводящее к уменьшению реального потребительского выбора, для малого бизнеса крупные олигополисты затруднят выход на рынок, для поставщиков крупная компания может диктовать поставщикам свои цены, для экономики компания, успешно внедрившая экосистему, будет продолжать расширяться, скупая все новые и новые технологии и подавляя конкурентов. В статье рассматривается эволюция цифровых бизнес-экосистем в России на примере Яндекса и Сбербанка — двух крупнейших российских компаний, разрабатывающих собственные цифровые экосистемы и создающих конкурирующие сервисы. В исследовании исследуются текущие позиции компаний на российском рынке посредством анализа финансовой деятельности, а также сравнительного анализа политики компаний в области стратегического развития. Рассмотрен прогноз для Яндекса и Сбербанка на основе анализа в области цифровых бизнес-экосистем, а также обзор дальнейших направлений развития цифровых бизнес-экосистем для российских компаний с особым вниманием к особенностям российской экономики и законодательства.

Ключевые слова: цифровая экономика, стратегия ведения бизнеса, электронные услуги, цифровые экосистемы

Для цитирования: Иванкова Г.В., Мочалина Е.П., Дуболазова Ю.А. Цифровая экосистема: тренд стратегического развития российских компаний // *П-Еconomy*. 2023. Т. 16, № 1. С. 7–20. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16101>

Introduction

The term *business ecosystem* was introduced by the American business innovator James Frederick Moore in 1993 in the article "Predators and prey: a new ecology of competition" in the Harvard Business Review magazine. Moore understood the business ecosystem as a network of closely interconnected and dynamically developing (together) businesses [8]. However, the first prototypes of business ecosystems appeared much earlier. In 1949, the German car manufacturing company Volkswagen created its own network of car service stations and car distribution centers. These services were convenient for car owners, which allowed Volkswagen to increase car sales (by attracting more clients).



Digital ecosystems have become a new stage in the development of business ecosystems, which is closely related to the process of development of the digital economy. This process began with the transition from mechanical and analogue electronic technology to digital electronics, which appeared in the late 1950s. In 1969, US military scientists transmitted data over the ARPANET network for the first time. This marked the beginning of the World Wide Web, which brought humanity to a completely new level of communication. After 38 years, Apple gave birth not to the first, but one of the most memorable smartphones, then presented iPad, iPod and other products, simultaneously developing iOS and MacOS, i.e., it is creating the Apple's digital business ecosystem. Another well-known example is the Chinese company Xiaomi, whose ecosystem includes an extensive list of items ranging from smartphones to smart home appliances. Each of them is a part of common network, which provides users with access to all digital services.

However, it is not only the technology companies that have adopted digital ecosystems. Thus, Russian banks began to integrate digital technologies into their structures in the early 90s. By the end of this decade, centralized servers for storing information and automated banking systems for internal settlements were created. Since the 2000s, the era of Internet development has begun, companies are striving to digitize part of the work. Now almost all the major banks in Russia use digital ecosystems to offer their customers as many services as possible and win the battle for them. The effectiveness of digital ecosystems has stimulated their introduction even into government structures. For example, with the assistance of the Gosuslugi portal, Russian citizens can use various public services remotely.

There are several reasons why digital business ecosystems are so popular among consumers. The key reason for this demand is the desire to optimize the use of resources necessary to meet daily human needs: from listening podcasts and music to choosing and buying an apartment [6]. Thus, the opportunity to choose all the services in the framework of the same ecosystem helps to save the time and money (no switching between applications and the products of one ecosystem is much cheaper).

Moreover, the creation of digital business ecosystems is also beneficial for companies, as it allows to accelerate the attraction of new customers and, accordingly, the sales will increase. A good example is Okko TV. After merging to Sber ecosystem it began to receive new users 12 times faster. Another successful example of business ecosystems is Alibaba corporation [1]. It made IPO in 2014. For the last 8 years, the company has achieved an incredible speed of development thanks to a strong major business (the core of its ecosystem), on the side developing mechanisms for coordinating and integrating various businesses to ecosystem. A special policy of Alibaba company aimed to improve all the partnerships. Today, the number of employees in Alibaba exceeds 100,000 people; the company unites more than 2 million sellers and more than 600 million users [10].

Digital business ecosystems, like any innovation, consist not only of positive aspects. The risks hidden in the described phenomenon can be divided into several types:

1. Risks for ecosystem customers (linking to the company by purchasing subscriptions resulting in the reducing of real consumer's choice).
2. Risks for small businesses (large oligopolists would make it difficult to enter the market).
3. Risks for suppliers (large company can dictate its prices to suppliers).
4. Risks for the economy (a company that has successfully implemented an ecosystem would continue to expand, buying up more and more new technologies and suppressing competitors. It would negatively affect the development of business and industry sectors)¹.

Digital business ecosystems have become a new integral part of the economy. Under the pressure of these circumstances the state regulation of business ecosystems is necessary. In world practice, the policy in the field of regulation of such companies usually consists in improving the anti-monopoly legislation, requirements for the protection of personal data for users.

The methods of state regulation depend on several factors, including the prevailing approaches, the criticality of the situation and the specifics of the strategic development strategies for big companies. The

¹ Ekosistemy: podkhody k regulirovaniyu. Bank Rossii URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/119960/Consultation_Paper_02042021.pdf (accessed October 10, 2022)

United States traditionally uses an antitrust policy and a well-functioning judicial system with the practice of judicial precedents. The European Union uses special regulation of digital platforms and ecosystems, adhering to the principles of protectionism, supporting national enterprises by increasing requirements for large foreign companies. In the UK the issue of creating an independent specialized regulator of digital ecosystems and platforms is currently under consideration [5].

Russia has a fairly developed ecosystem of the digital economy, starting with technologies and users and ending with the regulatory framework aimed at its development. These documents include the Strategy for the Development of the Information Society in the Russian Federation for 2017–2030, the National Program *Digital Economy of the Russian Federation 2024*, the National Strategy for the Development of Artificial Intelligence and many others.

Despite the conditions created for the development of high-tech businesses and the rapid growth of user demand, Russia has not yet become a world leader in the digital economy. The following reasons for this lag can be identified:

1. The lack of a unified concept in national projects for the development of the digital economy.
2. Significant delays in the adoption of the relevant regulatory legal acts.
3. Formal nature of reporting on the achievement of indicators².

Thus, the state needs to focus on regulation and support of digital ecosystems of Russian commercial enterprises to stimulate the development of the economy and reach global indicators of the scale of the digital economy.

Literature review

Currently, the issue of the evolution of business ecosystems is being studied from different angles. The influence of strategic thinking and entrepreneurial activity in the ecosystem on each other was studied, how this influence stimulates innovation [17]. Today it can be seen that the functioning of such large and complex systems requires the collaboration of several members of the business community to simplify and ensure the successful implementation of digital economy initiatives. The ecosystem is seen as the result of a transition from traditional partnerships between participants to inter-organizational partnerships [18]. The principles of functioning of business models in the conditions of digitalization and possible risks are studied and determined [19]. The possibility of constructing a methodology for studying the dynamics of ecosystem evolution is also considered [20].

Materials and methods

Many Russian companies have been actively developing their own digital business ecosystems in recent years. To find the possible incentives for companies to develop ecosystems trace how the development of ecosystems has affected the sustainable development of Russian companies, we studied the process of creating and expanding ecosystems analyzing the example of two biggest Russian ecosystems now, Sber and Yandex.

For the analysis, we proposed the following steps:

1. Conduct a comparative analysis of various approaches to the activities of the regulator of the digital business ecosystems in the Russian Federation.
2. Determine the main directions of development of a relatively new phenomenon — digital business ecosystems in the Russian Federation.
3. Study how the development of the digital business ecosystems has affected the sustainable development of Russian companies.
4. Determine the role of the digital business ecosystems in the stock market.

We assume it will help us to achieve the key goals of this study:

² Kontseptsiya obshchego regulirovaniya deyatel'nost' grupp kompaniy, razvivayushchikh razlichnyye tsifrovyye servisy na baze odnoy "ekosistemy", Ministerstvo ekonomicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii, 2021. URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/cb29a7d08290120645a871be41599850/koncepciya_21052021.pdf (accessed October 6, 2022)



1. To understand how the ecosystems can be assessed and described as a market unit.
2. To identify the trend (trends) of the development for Russian companies.

The stages of solving the presented problem will help to achieve an understanding of the dynamics of the digital business ecosystems in the Russian Federation.

Results

Part 1: SBER. Sberbank is the historical successor of savings banks, and then Soviet labor savings banks. Now it is one of the backbone banks of the Russian banking system. In 2016, the company actively began to develop its own ecosystem due to the changed needs of customers, according to Sberbank's annual report for 2017³. According to the company's management, their clients do not have enough financial and banking services. So, Sberbank's clients require such services and tools that can solve everyday life tasks. And the company has to move in this direction. In addition, Sberbank is fighting for the title of a technology company with an ecosystem open for cooperation. Also, one of the key goals is to equalize the capitalization of non-bank businesses with the capitalization of Sberbank itself (it is more than 5 trillion rubles). Becoming the only player is not predetermined – in the future people will be able to choose between multiple ecosystems (Yandex, VK, etc.). The Sberbank ecosystem begins its development in 2016, gradually entering new markets using subsidiaries, mergers and acquisitions or the agreements with partners. Today it has more than 50 companies that are related to this banking business indirectly.

In 2018, the SberX department was created to develop an ecosystem of non-financial services. Companies in Sberbank Group and other partner companies will develop all together as a complex. The same year, steps in the field of digital medicine were undertaken. In 2019, it was announced that Sberbank and VK had agreed on strategic collaboration and signed binding documents on partnership in transport and food-related spheres services. As a result, the Sberbank's ecosystem has expanded significantly. The deal was closed after obtaining antimonopoly approval and fulfilling the suspensive conditions until the end of the year.

Therefore, in this way, Sber is one of the biggest and most actively growing digital business ecosystems in Russia nowadays. In the summer of 2021, the financial results of the ecosystem for the first half of the year were disclosed. Revenue in this segment increased, but so did the loss. Let's look the numbers more precisely. On September 24, 2020, Sberbank announced the change of the logotype and the change of the name of the company to the Sber, thereby securing the right to use the trademark in various areas of development of the digital ecosystem. Let's take a closer look to the services the ecosystem currently includes (Table 1).

In 2020, the investment bank UBS raised the valuation of non-financial assets of Sber by 4.5 times, from 134 to 595 billion rubles. In an optimistic case, this figure could be 1.1 trillion rubles. Sberbank has defined a new work strategy, which, according to forecasts, will boost revenue from services not connected to 5% of the total, and by 2030 to 20–30%.

Not so long ago, in April of 2021, it was announced that 300–350 billion rubles would be invested in the development of non-banking business. Thus, Sber has set ambitious goals related to e-commerce business. In the first half of 2021, Sber's revenue from non-financial services tripled compared to the first half of 2020 – from 24.7 billion to 74.7 billion rubles. During the reporting period, Sber's revenue reached 1.8 trillion rubles, increased by 14.4% during the year. Consequently, the proportion of the ecosystem in it is 4% against 1.5% a year earlier [12].

Let us take a closer look at the profits from different areas of this new ecosystem. It is presented in the Fig. 1 below.

Sberbank's loss from the ecosystem increased by 3.9 times in the second quarter of 2021 compared to the same period last year, up to 10.5 billion rubles, according to the bank's IFRS report. The loss of the

³ Sberbank's Annual Report for 2017 URL: https://www.sberbank.com/common/img/uploaded/files/pdf/yrep/sberbank_annual_report_2017_rus.pdf (accessed September 17, 2022)

ecosystem for the first half of 2021 increased by 2.7 times compared to the same period in 2020: up to 19.2 billion rubles (SBER, 2020). Ecosystem revenue in the second quarter increased by 2.5 times to 41.1 billion rubles, in the first half of 2021 by 3 times to 74.7 billion rubles. The largest profits and losses by spheres can be tracked below, Fig. 2.

Table 1. Sber Services⁴

Sphere	Service
Food	Delivery Club, Samokat, SberMarket.ru, Level Kitchen, Kuhnya na rajone, SberFood, Performance Food
Purchases	SberPrajm, SberMobajl, SberLogistika, Pokupaj so Sberom, SberMegaMarket
Mobility	Sitimobil, Sitidrajv
Search and maps	2GIS
Technologies	BI. ZONE, VisionLabs, SberCloud, R-keeper, Cognitive Pilot, Group of Companies CRT, SberDevices, Sber ID
Education	SberKlass, SberUniversitet
Loyalty	SberSpasibo, Sber-Prajm
Health	SberZdorov'e, SBER EAPTEKA
Media and entertainment	SberPrajm, SberMobajl, SberLogistika, SberMegaMarket, Soyuzmul'tfil'm, Segmento, SberMarketing, Lenta.ru, Gazeta.Ru, Afisha Daily, Eda.ru, Portal Rambler, CHempionat, LiveJournal, Sekret firmy, Moslenta, WMJ.ru, Letidor.ru, Passion.ru, Motor.ru, QUTO.ru
Finance	Investments, Deposits, Loans, IOMoney, SberBank Online, SberPay, United Credit Bureau
Car	SberAvto, Setelem, Osago online, SberAvtopodpiska
Work	Rabota.ru
Sphere	Service

Part 2: YANDEX. The company history begins in 1993, with the launch of a new search engine Yandex. The name arose as an abbreviation for 'yet another indexer'. Then Yandex was officially registered as a company in 2000, and by August 2002 the company became profitable, mainly due to the revenue made by the placement of contextual advertising. The same year Yandex.Market was opened, but it was in 2011 that the company started to promote itself not only as the searching system but as an ecosystem after the launch of the Yandex.Taxi application [14]. By 2021, the company's infrastructure is represented by various services being useful in all areas of everyday life, Table 2.

Table 2. Yandex Services, [14]

Area	Service
Food	Yandex.Lavka, Yandex.Food
Shopping	Edadil, Yandex.Market
Mobility	Yandex.Drive, Yandex.Taxi, Uber Russia
Searching and maps	Yandex.Maps, Yandex.Poisk, Yandex.Metro
Technologies	Alice, Yandex.Disk, Yandex.Passport, Yandex.Phone
Education	Yandex.Practicum, Yandex.Tutor, Yandex.Translator
Cashback	Yandex.Plus
House	Yandex.Station, Yandex.Module, Yandex.Smart home, Yandex.Realty
Health	Yandex.Health, Yandex.Sport
Media and entertainment	Kinopoisk HD, Yandex.Ether, Yandex.Afisha, Yandex.Streamer, Yandex.Video, Yandex.News, Yandex.Music, Yandex.Radio
Finances	Account in Yandex.Plus, Yammi

⁴ Sberbank's Annual Report for 2020 URL: https://www.sberbank.ru/common/img/uploaded/_new_site/com/gosa2021/yr-sber-ar20-rus.pdf (accessed September 6, 2022)

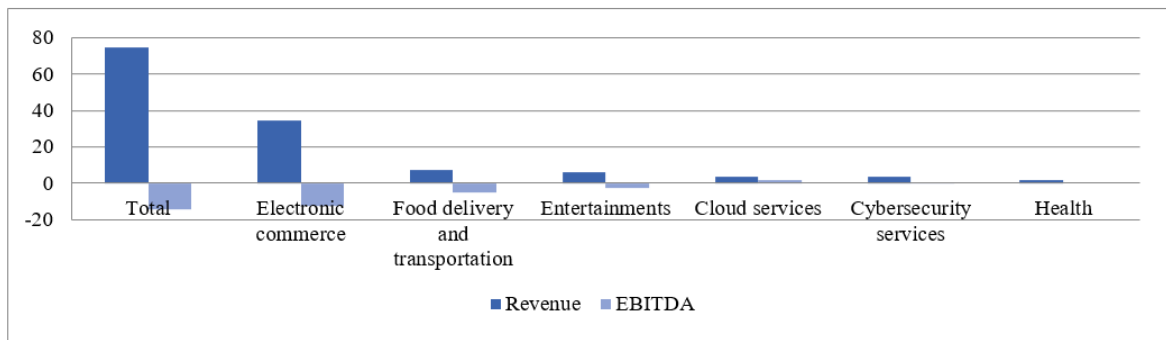


Fig. 1. Revenue from specific digital business ecosystems services from January to June 2021, billion rubles, [12]

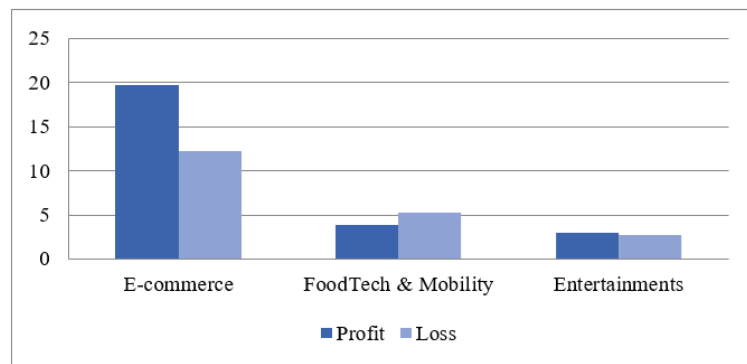


Fig. 2. Profit and loss by spheres in the second quarter of 2021, billion Rub.

In September 2019, the company was recognized as one of the 25 fastest growing companies by Fortune. The revenue during the period 2011–2020 was growing by 31% annually on average, and in total has increased by more than 20 times, Fig. 3.

By looking at the structure of the company's income it can be concluded that the growth is characterized by the services development with a gradual decrease in the share of advertising revenue (see Fig. 4 below).

One of the reasons for stimulating the company to develop its ecosystem is that Yandex will use its assets more efficiently developing new projects. For example, when the company faced the urge to provide Yandex.Market with trucks to deliver goods, Yandex, instead of creating such an infrastructure from scratch, used the capabilities of the already existing Drive service. The division bought 1,500 trucks and, on this basis, created special type of cars for sharing to couriers. Arriving at the parking lot, each courier unlocks such a car using a mobile application and starts driving [11]. Moreover, to improve the quality of performance, almost all the services have introduced machine learning technology, which Yandex began to develop when it was a search engine. In particular, the technology is used in Yandex.Station smart column communication algorithms with the user [16].

But, of course, the key idea is not to compare Yandex and Sber. We want to better understand and navigate the new paradigm of digital ecosystems. Yandex and Sber are two best examples representing our market. It is not easy to define the role of the digital ecosystem in the market. Knowledge about digital ecosystems is still limited: how they are created, how they work.

On the other hand, the diversification of its activities increases the company's resistance to crises when the demand for certain types of products decreases. For instance, the pandemic in general had a negative

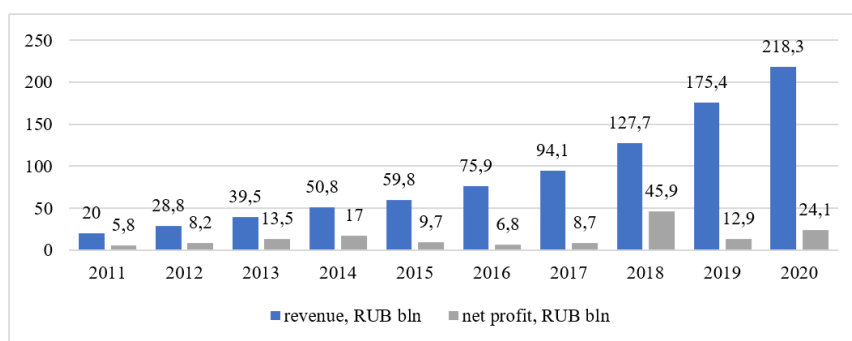


Fig. 3. Revenue from specific digital business ecosystems services from January to June 2021, billion rubles, [12]

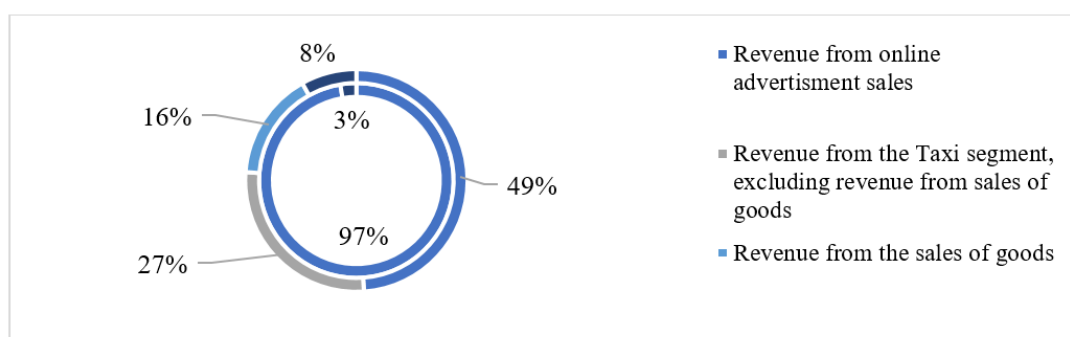


Fig. 4. Structure of revenue: inner circle corresponds to 2015, outer circle to the first half of 2021. (Yandex, 2020)

impact on Russian companies. However, one of the spheres that has benefited from the pandemic is delivery service. Initially, several people were engaged in logistics without interruption from other projects, but during the pandemic, the service quickly adapted and became a full-fledged business. Now let us attempt to answer the second one. We want to introduce an approach based on stock market expectations. Stock market expectations are related to perception of ecosystem by potential investors in terms of long-term growth potential. So, if we move to stock market, we immediately fall to portfolio management. According to the Markowitz theory, the well-diversified portfolio is a good portfolio. From this point of view, Yandex company (or Sber, or MTS Group) represents a diversified portfolio. Indeed, we can find its parts representing different businesses. Then investors buying a Yandex share will buy a share of some portfolio. It is like very concentrated ETF.

In practice, the task of construction of the investment portfolio is based on two steps:

- Assets choice
- Structure choice.

Here both of the two steps are skipped. Yandex or MTS investor cannot influence which businesses are included in ecosystem or which part they will take. But the investor can evaluate these parts separately and thus, get cost estimation of business. This approach is very good especially when structure of ecosystem changes. Let us clarify the idea. Investors are always based on their own ratio profit/risk. Firstly, they should find some compromise by fixing one of parameters. Then the real portfolio, corresponding to current ecosystem structure, should be constructed. And its structure (depending on weight in portfolio) should be studied [7]: see Fig. 5.

We can conclude from Fig. 5 that the increasing, for example, the share of business 3 (simultaneously to eliminating share 2) arises the expected return almost twice. This modeling corresponding classic restruc-

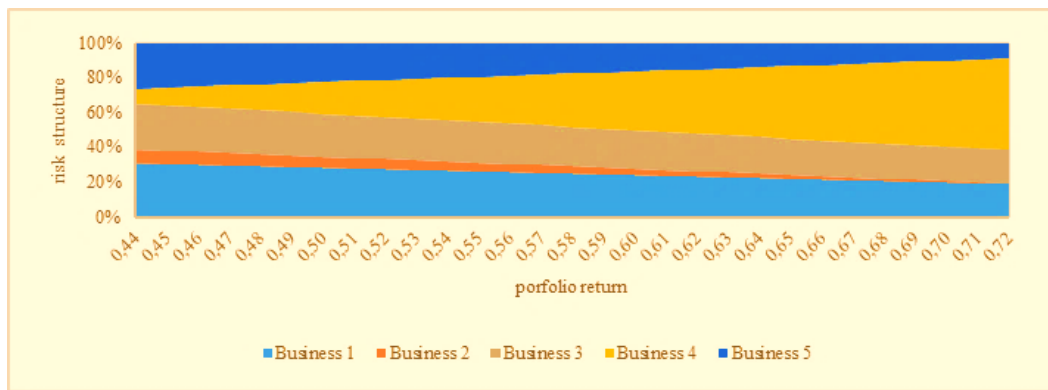


Fig. 5. Portfolio risk structure

turing process of a company. The largest share of the new risk structure lies, as we can see, on business 3. The investor just should estimate the riskiness of this third business to make a decision about the shares of ecosystem. If the new ratio is unacceptable, then sell the shares (because there is no possibility to change the structure).

Since digital business ecosystems are a relatively new phenomenon and now no general algorithms for their valuation, authors recommend evaluating the parts of ecosystem separately (using various modern methods).

Discussion

1. Yandex shares from November 2015 to November 2020 increased by **392.5%** on the Moscow Stock Exchange: from 980 rubles to 4826.4 rubles per share⁵. This significant growth is primarily due to Yandex's promising **business model, i.e., ecosystem**.

In addition, the company is a representative of Russian IT sector, which also makes the shares more attractive to investors, especially in the context of the growing popularity of IT companies promoting innovations.

2. The COVID-19 pandemic has **had a significant positive impact on Yandex** due to the acceleration of the pace of digitalization of everyday life.

People were forced to resort to electronic and remote services, which stimulated the development of various digital services of the Yandex ecosystem. For example, in 2020, the number of users of the service Yandex.Plus increased by 152% and reached 6.8 million people, according to the company's report [15]. However, there are also negative factors associated with the pandemic, such as a decrease in demand for advertising services, car-sharing services, taxis, especially during the period of exacerbation of the epidemiological situation.

So, we can conclude, the further development of the company will directly depend on the epidemiological situation and the restrictions imposed in Russia and in the world, which makes it difficult to make an accurate forecast even for the short term.

Nevertheless, we will consider the possible financial development of the company based on the current direction of events. The P/E multiplier for 2020, showing the ratio of the company's capitalization to its annual profit, is equal to 111.19 points for Yandex, which is several times higher than Google or Alphabet (15.09 points).

3. Even considering the fact that the company belongs to the technology sector, which is characterized by an increased multiplier value, this multiplier is high, which indicates that the company's shares are over-

⁵ Publichnaya Kompaniya s ogranichennoy otvetstvennostyu Yandeks N.V. (Public Limited Liability Company Yandex N.V.), aktsii inostrannogo emitenta (YNDX) // Moskovskaya birzha URL: <https://www.moex.com/en/issue.aspx?board=TQBR&code=YNDX> (accessed September 6, 2022)

bought and a possible downward adjustment [13]. As a result, it will, in turn, very likely **require business restructuring**.

This in fact is what is happening now. Yandex had to redirect its ecosystem. One of the company's largest projects Yandex.Market received significant funding and now it is strongly competing with Ozon and Wildberries. Thus, the turnover of this service has increased by more than 140% to almost 27 billion rubles year-over-year. Such rapid growth allows to compete with no less fast-growing competitors.

Another change in business is looking towards grocery and household goods delivery, Yandex.Lavka project. The turnover of it, in turn, in the second quarter of 2021 increased by 132% in annual terms up to 6.3 billion rubles. Yandex has opened more than 360 storehouses by mid-2021.

4. Gross Merchandise Volume of another popular service Yandex.Taxi for the 2nd quarter amounted to almost 135 billion rubles, which is almost 160% more than in the same period last year, which indicates a significant growth of this sector of the company. A possible further logical step in the development of this direction could be the exit of Yandex.Taxi for IPO.

So, investment banks estimated the cost of the service at an average of \$7.7–8.5 billion, compared with the total capitalization of Yandex at about \$ 12.5 billion, according to Bloomberg. However, Yandex.Taxi refused to enter the IPO, citing a desire to maintain integrity with other services, as well as not the most appropriate time due to the coronavirus pandemic [3].

But the ecosystem continues to grow, but it changed the direction. According to the new strategy presented by Yandex, the company will focus on the development of transport and logistics (Yandex has previously indicated significant success in these areas). Yandex has also launched another logistics-related service, Yandex.Chef, which allows to collect blanks for dishes and deliver them to ordinary restaurants, where chefs cook them, after which Yandex.Lavka delivers ready meals to customers.

5. So, we can see the Yandex ecosystem is constantly growing organism which is reacting extremely strong to market. And we can assume that will be the key model of behavior of such a system. Due to size, it has the opportunities to regroup relatively fast and reconstruct the business in the most demanded direction.

Let us move to Sber. Sber's competition with Yandex has reached a particularly new level after the summer of 2020, as Sber introduced its ecosystem with various smart devices, voice assistants, as well as the ability to order various services, including taxis and delivery of goods. Yandex, in turn, announced negotiations on the purchase of Tinkoff Bank [2]. Earlier, Sber divided its existing joint assets with Yandex, becoming direct competitors. As German Gref, the head of Sber, emphasizes, banks risk losing the competition to IT companies if they continue to remain within the traditional banking model [4].

At the end of August 2021, financial analysts considered the value of the shares of Sber to be close to the maximum, however, due to the financial activities of the organization. Thus, for the first time in history, the value of ordinary shares of Sberbank exceeded the mark of 350 rubles at the auction of the Moscow Stock Exchange in early October, having risen in price by more than 28% since the beginning of the year. In turn, the market capitalization of Sber, showing the current value of the company on the market, at the beginning of October amounted to 7.9 trillion rubles.

These results allowed to Sber, being a direct competitor of Yandex in many areas of digital ecosystems, made a **special breakthrough in their development**. And now Sber is the process of rapid building its own ecosystem.

However, it is worth noting that the company's own ecosystem does not bring profit to Sber, as it follows from the financial report. Such indicators are the norm since the company is still in the process of establishing a general system and capturing the market, which is a higher priority than a quick payback. According to official documents, it is planned to make profit on its own digital ecosystem by 2023. Nevertheless, the lack of profit now does not cause investors to refuse to invest the company, as further significant possible growth in the value of the company's securities is predicted.

The COVID-19 pandemic significantly affected the financial activities of the company, preventing the fulfilment of the promise of Herman Gref to earn 1 trillion rubles. This is due, among other things, to the increased losses of the ecosystem.

Sber is fighting for the title of a technology company with an ecosystem open for cooperation.

One of the key goals of such a policy is to equalize the capitalization of non-bank businesses with the capitalization of Sberbank itself (it is more than 5 trillion rubles). According to Eduard Kharin, Portfolio manager of Alfa-Capital Management Company, financial and high-tech services, as well as Delivery Club and Citymobil, can be considered the most promising in the Sber ecosystem. Based on digital platform.

Competition (really, it would be more honest to call it ‘fight’) between Yandex and Sberbank for customers is going to be sharp. Currently, most people are subscribed to Yandex. Nevertheless, evaluating the strategy of Sberbank services promotion, we can predict that a gradual change in the current situation should be expected soon.

Conclusions

It is very likely that the essence of the Russian market will soon change: these will not be individual highly specialized companies fighting for customer loyalty, but ecosystems covering many areas at once. This path allows companies to better develop resources, use management more efficiently and diversify risks. According to the analysis carried out in the work, large Russian companies are close to the idea of implementing a business ecosystem. It should also be noted that the development of business ecosystems has a positive effect on economic stability in Russia. The development of digital markets and, as a result, national ecosystems and platforms can become not only a driver of economic growth, but also the basis for maintaining economic and technological sovereignty in the long term. So, we just have caught one of key trend of strategic development for Russian companies: to construct the independent digital ecosystem. This business approach nowadays is the best possible way to create a new strong basis for future development and innovations.

Summing up we can say that:

1. Our study demonstrates the big business (no matter what it had as a starting point) in modern reality has to transform to digital ecosystem for safety and further development.
2. From #1, it follows that the strategic business development represents the digital ecosystems’ development. It is the key trend. Thus, we can identify further ways for research as a study of lifecycle of digital ecosystems.
3. Authors suggested the new approach to assess such businesses based on well-known portfolio theory.

Directions for further research

For further research, it is possible to propose the definition of signs of a company’s transformation into a business ecosystem and, in the future, develop a methodology for assessing a business ecosystem in the Russian Federation. And determination the key points of their lifecycles.

In particular, the authors intend to develop a general algorithm based on the analysis of different areas of the ecosystem separately using current methods to obtain an aggregated assessment of a single business ecosystem.

REFERENCES

1. **He Yugang**, A Study on the Mutual Effect between Small & Medium-sized Enterprises and Economic Growth: Evidence from Alibaba Group and City of Hangzhou, 2019, vol. 9-2, pp. 27–34.
2. **D. Romagnoli, M.E. Garbelli**, Why Promoting Online in a Global Electronic Marketplace Is a Successful Strategy for Small and Medium Sized Enterprises: The Alibaba Group Holding Business Model.

Eurasian Studies in Business and Economics book series (EBES) Proceedings of the 17rd Eurasia Business and Economics Society Conference, 2016, vol. 5, pp. 423–442.

3. **G. Ivankova, E. Mochalina, Y. Dubolazova, D. Zaytcev, M. Korenev**, Assessment of M&A strategy: the case of YANDEX company, ACM International Conference Proceeding Series, 2021, pp. 67–73.

4. **I. Tkachenko, L. Ramenskaya**, Determination of the Business Ecosystem Key Characteristics in the Economic and Legal Space. Advances in Economics, Business and Management Research, Proceedings of the Second Conference on Sustainable Development: Industrial Future of Territories (IFT 2021), 2021, vol. 195, pp. 1–5.

5. **I. Gersonskaya**, Role and significance of state regulation at the present stage of economic development. The Scientific Heritage, 2020, vol. 45, pp. 32–34.

6. **I. Krasnyuk, M. Kolgan, Y. Medvedeva**, Development of an Ecosystem Approach and Organization of Logistics Infrastructure. Transportation Research Procedia, 2021, vol. 54, pp. 111–122.

7. **Ye.P. Mochalina, G.V. Ivankova**, Vliyaniye struktury portfelya na resheniya investora // Fundamentalnyye issledovaniya. 2021, № 9. S. 38–44.

8. **J.F. Moore**, 1993. Predators and prey: a new ecology of competition. Harvard Business Review, pp. 75–86.

9. **E. Karatetskaya, V. Lakshina**, An Exceedance Probability of Financial Return and Its Application to the Risk Analysis, 2021. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3796839>

10. **V.V. Statsenko, I.I. Bychkova**, 2021. Ekosistemnyy podkhod v postroyenii sovremennykh biznes-modeley // Industrialnaya ekonomika. – 2021 Tom 1, str. 45–61.

11. **Y. Eferin, Y. Hohlov, C. Rossotto**, Digital platforms in Russia: competition between national and foreign multi-sided platforms stimulates growth and innovation. Digital Policy, Regulation and Governance, 2019, vol. 21, issue 2, pp. 129–145.

12. **O. Kuzmina, M. Konovalova, T. Stepanova**, Key Principles of Ecosystem Formation and Functioning in the Financial Sphere. Conference proceedings info: EcoSystConfKlgtu, Lecture Notes in Networks and Systems, 2021, vol. 474, pp. 25–41.

13. **O. Chkalova, I. Bolshakova, N. Kopasovskaya et al.**, Info-Communications-Based Interaction of Companies and Consumers on the Grocery Retail Market. Conference on Internet of Things and Smart Spaces, Lecture Notes in Computer Science book series, 2022, vol. 13158, pp. 122–146.

14. **A.A. Ksenofontov**, Flagmanskii segment kak fundament razvitiya rossiyskikh ekosistem. Na primere "Yandeks", "SBER", "VK", "TCS group" i "MTS" / A.A. Ksenofontov, I.V. Reznik // Innovatsionnoye razvitiye ekonomiki. – 2022. – № 1-2 (67-68). – S. 265–282. – DOI: 10.51832/2223798420221-2265. – EDN FRNPCG.

15. **F. Daucé, B. Loveluck**, Codes of conduct for algorithmic news recommendation: the Yandex.News controversy in Russia. First Monday, 2021, vol. 26, no. 5.

16. **T.B. Zambalayeva**, Transformatsiya biznes-modeley platformnykh kompaniy // Vestnik Omskogo universiteta. Seriya «Ekonomika». – 2021. – S. 70–77.

17. **A. Zahra Shaker, Nambisan Satish**, Entrepreneurship and strategic thinking in business ecosystems. Business Horizons, 2012, vol. 55, Issue 3, May–June 2012, pp. 219–229.

18. **A. Radziwon, M. Bogers**, Open innovation in SMEs: Exploring inter-organizational relationships in an ecosystem. Technological Forecasting and Social Change, 2019, vol. 146, September 2019, pp. 573–587.

19. **A. Ghezzi, A. Cavallo**, Agile Business Model Innovation in Digital Entrepreneurship: Lean Startup Approaches. Journal of Business Research, 2022 vol. 110, March 2020, pp. 519–537.

20. **C. Basole Rahul, G. Russell Martha, Huhtamaki Jukka, Rubens Neil, Still Kaisa, Park Hyunwoo**, Understanding business ecosystem dynamics: A data-driven approach. ACM Transactions on Management Information Systems, 2015, vol. 6, issue 2, Article No. 6, pp. 1–32.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. **Yugang He**. A Study on the Mutual Effect between Small & Medium-sized Enterprises and Economic Growth: Evidence from Alibaba Group and City of Hangzhou, 2019, vol. 9-2, pp. 27–34.

2. **Romagnoli D., Garbelli M.E.** Why Promoting Online in a Global Electronic Marketplace Is a Successful Strategy for Small and Medium Sized Enterprises: The Alibaba Group Holding Business Model.



Eurasian Studies in Business and Economics book series (EBES) Proceedings of the 17th Eurasia Business and Economics Society Conference, 2016, vol. 5, pp. 423–442.

3. **Ivankova G., Mochalina E., Dubolazova Y., Zaytcev D., Korenev M.** Assessment of M&A strategy: the case of YANDEX company, ACM International Conference Proceeding Series, 2021, pp. 67–73.

4. **Tkachenko I., Ramenskaya L.** Determination of the Business Ecosystem Key Characteristics in the Economic and Legal Space. Advances in Economics, Business and Management Research, Proceedings of the Second Conference on Sustainable Development: Industrial Future of Territories (IFT 2021), 2021, volume 195, pp. 1–5.

5. **Gersonskaya I.** Role and significance of state regulation at the present stage of economic development. The Scientific Heritage, 2020, vol. 45, pp. 32–34.

6. **Krasyuk I., Kolgan M., Medvedeva Y.** Development of an Ecosystem Approach and Organization of Logistics Infrastructure. Transportation Research Procedia, 2021, vol. 54, pp. 111–122.

7. **Мочалина Е.П., Иванкова Г.В.** Влияние структуры портфеля на решения инвестора // Фундаментальные исследования. 2021, № 9. С. 38–44.

8. **Moore J.F.** 1993. Predators and prey: a new ecology of competition. Harvard Business Review, pp. 75–86.

9. **Karatetskaya E., Lakshina V.** An Exceedance Probability of Financial Return and Its Application to the Risk Analysis, 2021. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3796839>

10. **Стаценко В.В., Бычкова И.И.** 2021. Экосистемный подход в построении современных бизнес-моделей // Индустриальная экономика. – 2021, Том 1, с. 45–61.

11. **Eferin Y., Hohlov Y., Rossotto C.** Digital platforms in Russia: competition between national and foreign multi-sided platforms stimulates growth and innovation. Digital Policy, Regulation and Governance, 2019, vol. 21, issue 2, pp. 129–145.

12. **Kuzmina O., Konovalova M., Stepanova T.** Key Principles of Ecosystem Formation and Functioning in the Financial Sphere. Conference proceedings info: EcoSystConfKlgtu, Lecture Notes in Networks and Systems, 2021, vol. 474, pp. 25–41.

13. **Chkalova O., Bolshakova I., Kopasovskaya N. et al.** Info-Communications-Based Interaction of Companies and Consumers on the Grocery Retail Market. Conference on Internet of Things and Smart Spaces, Lecture Notes in Computer Science book series, 2022, vol. 13158, pp. 122–146.

14. **Ксенофонтов А.А.** Флагманский сегмент как фундамент развития российских экосистем. На примере "Яндекс", "СБЕР", "VK", "TCS group" и "МТС" / А.А. Ксенофонтов, И.В. Резник // Инновационное развитие экономики. – 2022. – № 1-2 (67-68). – С. 265–282. – DOI: 10.51832/2223798420221-2265. – EDN FRNPGC.

15. **Daucé F., Loveluck B.** Codes of conduct for algorithmic news recommendation: the Yandex.News controversy in Russia. First Monday, 2021, vol. 26, no. 5.

16. **Замбалаева Т.Б.** Трансформация бизнес-моделей платформенных компаний // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». – 2021. – С. 70–77.

17. **Zahra Shaker A., Nambisan Satish.** Entrepreneurship and strategic thinking in business ecosystems. Business Horizons, 2012, vol. 55, Issue 3, May–June 2012, pp. 219–229.

18. **Radziwon A., Bogers M.** Open innovation in SMEs: Exploring inter-organizational relationships in an ecosystem. Technological Forecasting and Social Change, 2019, vol. 146, September 2019, pp. 573–587.

19. **Ghezzi A., Cavallo A.** Agile Business Model Innovation in Digital Entrepreneurship: Lean Startup Approaches. Journal of Business Research, 2022, vol. 110, March 2020, pp. 519–537.

20. **Basole Rahul C., Russell Martha G., Huhtamaki Jukka, Rubens Neil, Still Kaisa, Park Hyunwoo.** Understanding business ecosystem dynamics: A data-driven approach. ACM Transactions on Management Information Systems, 2015, vol. 6, issue 2, Article No. 6, pp. 1–32.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT AUTHOR

ИВАНКОВА Галина Владимировна

E-mail: Ivankova.GV@rea.ru

Galina V. IVANKOVA

E-mail: Ivankova.GV@rea.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2573-9074>

МОЧАЛИНА Екатерина Павловна

E-mail: Mochalina.EP@rea.ru

Ekaterina P. MOCHALINA

E-mail: Mochalina.EP@rea.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4131-1986>

ДУБОЛАЗОВА Юлия Андреевна

E-mail: Dubolazova_yua@spbstu.ru

Yulia A. DUBOLAZOVA

E-mail: Dubolazova_yua@spbstu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8707-0129>

Поступила: 17.12.2022; Одобрена: 14.02.2023; Принята: 14.02.2023.

Submitted: 17.12.2022; Approved: 14.02.2023; Accepted: 14.02.2023.

Научная статья

УДК 338.2

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16102>



РОССИЙСКАЯ ПРАКТИКА ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

И.Н. Краковская, Ю.В. Корокошко, Ю.Ю. Слушкина 

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
им. Н.П. Огарёва, г. Саранск, Российская Федерация

 slushkinayu@mail.ru

Аннотация. Промышленность Российской Федерации может стать драйвером цифровой экономики и информационного общества в стране, сформировав необходимый базис для обеспечения технологического суверенитета, при создании необходимых условий для развития бизнес-моделей промышленных предприятий, что требует от исполнительной и законодательной власти Российской Федерации ускоренного комплексного нормативного обеспечения государственной политики в данной сфере. Цель исследования состоит в систематизации существующих подходов и направлений государственного регулирования процессов цифровизации промышленности, реализуемых в современной зарубежной и российской практике, и анализе их воздействия на скорость и эффективность трансформации промышленных бизнес-моделей. Авторами был проведен анализ научных публикаций по теме исследования, представленных в системе научного цитирования РИНЦ и базах данных Scopus, Taylor & Francis, выполнена систематизация нормативно-правовых документов и мер технического регулирования, регламентирующих процессы цифровой трансформации российской промышленности и государственную политику в данной сфере. Результаты исследования подкреплены также данными анкетного опроса промышленных предприятий ряда регионов Российской Федерации, проведенного в апреле-июне 2022 г. с помощью сервиса Google Forms. Государственная политика цифровой индустриализации РФ и ее нормативно-правовое обеспечение ориентированы на лучшие мировые практики, претендуют на комплексный подход, но пока сохраняется ряд проблем: недостаточная системность, высокая изменчивость правового поля, недостаточное развитие технического регулирования, наличие противоречий в законодательстве, стандартах и технических регламентах. Нормативно-правовая база для цифровой трансформации бизнес-моделей в промышленности России, несмотря на принимаемые меры, пока не сформирована на достаточном для решения поставленных задач уровне, что сохраняет ряд барьеров для цифровой индустриализации. Это затрудняет планирование и реализацию проектов трансформации бизнес-моделей на промышленных предприятиях. Важен комплексный подход к регулированию цифровых правоотношений, выходящий за рамки внимания только к технологиям и опирающийся на понимание цифровых бизнес-моделей как сложных социо-экономико-технических систем.

Ключевые слова: цифровизация, цифровая трансформация, промышленность, Индустрия 4.0, государственное регулирование, нормативно-правовое обеспечение

Благодарности: Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-28-00489 «Развитие бизнес-моделей промышленного сектора в условиях вызовов цифровой трансформации», <https://rscf.ru/project/22-28-00489/>

Для цитирования: Краковская И.Н., Корокошко Ю.В., Слушкина Ю.Ю. Российская практика государственного регулирования цифровой трансформации промышленности // П-Economy. 2023. Т. 16, № 1. С. 21–38. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16102>



RUSSIAN PRACTICE OF STATE REGULATION IN DIGITAL TRANSFORMATION OF INDUSTRY

I.N. Krakovskaia, Yu.V. Korokoshko, Yu.Yu. Slushkina  

National Research Mordovia State University,
Saransk, Russian Federation

 slushkinayu@mail.ru

Abstract. The industry of the Russian Federation can become a driver of the digital economy and information society by creating a basis for ensuring technological sovereignty and establishing conditions for the development of business models for industrial enterprises. Thus, the executive and legislative authorities of the Russian Federation should accelerate the development of a comprehensive regulatory framework for state policy in this area. The purpose of the study is to systematize foreign and Russian approaches and directions of state regulation of industry digitalization, as well as to analyze their impact on the speed and efficiency of the transformation of industrial business models. The authors analyzed scientific publications on the research topic presented in the system of the Russian Science Citation Index and in Scopus, Taylor & Francis databases. The systematization of regulatory documents and technical regulations that support the digital transformation of Russian industry and state policy in this area was carried out. The results of the study are supplemented with the results of a questionnaire survey of industrial enterprises in a number of Russian regions conducted in April–June of 2022 using the Google Forms service. It was found that the state policy of digital industrialization of the Russian Federation and its regulatory support are focused on the best world practices and claim to be an integrated approach. But so far a number of problems remain: insufficient consistency, high variability of the legal field, insufficient development of technical regulation, the presence of contradictions in legislation, standards and technical regulations. The regulatory and legal framework for the digital transformation of business models in the Russian industry, despite the measures taken, has not yet been formed at a level sufficient to solve the tasks set. This preserves a number of barriers to digital industrialization and makes it difficult to plan and implement business model transformation projects at industrial enterprises. An integrated approach to the regulation of digital legal relations is important. Such an approach should go beyond focusing only on technology, it should be based on an understanding of digital business models as complex socio-economic and technical systems.

Keywords: digitalization, digital transformation, industry, Industry 4.0, government regulation, regulatory support

Acknowledgements: The study was supported by the grant of the Russian Science Foundation No. 22-28-00489 “Development of business models of the industrial sector in the face of digital transformation challenges”, <https://rscf.ru/project/22-28-00489/>

Citation: I.N. Krakovskaia, Yu.V. Korokoshko, Yu.Yu. Slushkina, Russian practice of state regulation in digital transformation of Industry, *П-Economy*, 16 (1) (2023) 21–38. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16102>

Введение

Актуальность исследования

Развитие бизнес-моделей предприятий промышленного сектора в соответствии с современными вызовами цифровизации является актуальной проблемой во всем мире. Вынужденные ограничения, обусловленные пандемией Covid-19, вызвали значительный подъем внедрения цифровых технологий во все сферы жизнедеятельности общества, экономики и бизнес-практику. В России данная проблема в настоящее время приобрела особую значимость: в условиях вызовов, с одной стороны, четвертой промышленной революции, и с другой стороны — негативного влияния недружественной политической и экономической ситуации, российская промышленность



должна максимально оперативно адаптироваться к стремительно происходящим изменениям, внедряя новые конкурентоспособные ИТ-способы ведения бизнеса. Промышленность Российской Федерации может стать драйвером цифровой экономики и информационного общества в стране, сформировав необходимый базис для обеспечения технологического суверенитета, при создании необходимых условий для развития бизнес-моделей промышленных предприятий.

После анонсирования в 2011 году в Германии «Industrie 4.0.» как государственной стратегии внедрения концепции и технологий четвертой промышленной революции другие страны мира, в том числе и Россия, приняли данную парадигму как призыв к действию, также разработав государственные программы и стратегии развития, направленные на цифровизацию экономики в целом и стимулирование применения цифровых технологий в промышленности, в частности. Цифровая трансформация официально является одной из национальных целей развития России до 2030 г. «Цифровая экономика» – важнейший национальный проект, призванный формировать цифровое будущее страны. Тем не менее, нормативно-правовая база государственного регулирования цифровой трансформации промышленности в РФ в настоящее время еще находится в стадии активного формирования, характеризуется недостаточной системностью и высокой степенью изменчивости. Динамичное развитие процессов цифровизации экономики и, в частности, промышленности, а также внешнеполитические обстоятельства требуют от исполнительной и законодательной власти РФ ускоренного комплексного нормативного обеспечения государственной политики в данной сфере.

Литературный обзор

Определению содержания и особенностей цифровой экономики и цифровой трансформации как объектов государственного и правового регулирования сегодня посвящены многочисленные публикации российских [2, 24, 25, 18] и зарубежных [43] исследователей.

Обзор публикаций, рассматривающих в качестве объекта исследования цифровую экономику, представлен, в частности, в статье [9]. Ссылаясь на работу Р. Бухта и Р. Хикса [6], автор отмечает структурный и бизнес-ориентированный подходы к исследованию данной проблематики, затрагивающие соответственно структурные трансформации экономики и новые модели бизнеса (электронную торговлю, сетевой бизнес, цифровые платформы). Опираясь на исследования, представленные в докладах Всемирного экономического форума и Высшей школы экономики [7, 27], Зайцев В.Е. делает вывод, что «внедрение цифровых технологий должно подкрепляться соответствующим институциональным развитием, снижающим риски их оппортунистического использования» [9] – нормативно-правовой базой, цифровыми навыками работников, подотчетностью органов исполнительной власти институтам гражданского общества в интересах развития конкуренции и инноваций, повышения информационной безопасности, снижения социального неравенства.

Цифровая трансформация не сводится только к внедрению цифровых технологий, но «приводит к появлению новых субъектов, структур, практик, ценностей и убеждений, которые изменяют, заменяют или дополняют существующие правила деятельности организаций, экосистем и отраслей» [8, 34], т.е. вызывает институциональные изменения, требующие адекватного государственного регулирования. Новым субъектом экономики и воздействия государства становятся цифровые платформы и экосистемы – непрерывно изменяющиеся сети, обеспечивающие виртуальное и физическое (online-to-offline) взаимодействие множества разнообразных участников – индивидуумов и организаций [3, 8, 12, 16]. Происходит платформизация продуктов, промышленных решений и ИТ-решений [36]. Государство должно направлять развитие платформ и экосистем в целях достижения общественных ценностей, прозрачности, безопасности, снижения транзакционных издержек и монопольной власти, учитывая потенциальные риски [38, 41].

В настоящее время активно развивается процесс формирования нормативно-правовой базы государственного регулирования цифровой трансформации экономики. По мнению М.А. Егоровой

[20], правовой статус субъектов цифровой экономики двояк и определяется, с одной стороны, «их ролью в тех правоотношениях, которые «перенесены» в цифровое пространство» (эти отношения регулируются традиционным гражданским, налоговым, таможенным и т.д. правом) и, с другой стороны, ролью, правами и обязанностями «в самом цифровом пространстве», которые регулируются специальными нормативными актами. Elina L. Sidorenko, Pierre von Arx считают, что адаптивные возможности традиционного права весьма ограничены применительно к цифровым технологиям, поэтому необходимо расширение специального правового поля [43]. Важен комплексный подход к регулированию цифровых правоотношений, выходящий за рамки внимания только к технологиям и опирающийся на понимание цифровых бизнес-моделей как сложных социо-экономико-технических систем [20].

В статье Бабкина А.В., Буркальцевой Д.Д., Костень Д.Г., Воробьева Ю.Н. рассмотрены основные направления и характеристики трех официальных обсуждаемых стратегий развития российской экономики 2017–2035 гг., особенности дорожной карты «Цифровая экономика», предложена концептуальная модель построения рационального хозяйства с учетом цифровизации экономики [2].

Отдельное чрезвычайно актуальное направление государственного регулирования в мировой и российской практике представлено внедрением концепции Industry 4.0 или цифровой трансформацией промышленности.

Цифровая трансформация промышленности предполагает развитие системы управления промышленными предприятиями и их объединениями на основе внедрения в процессы производства и управления цифровых технологий и платформенных решений, обеспечивающих повышение гибкости и эффективности цепочки создания стоимости через объединение всех ее участников в единую экосистему.

В статье Балашовой Е.С., Майоровой К.С. обосновано, что масштаб цифровой трансформации отечественных промышленных предприятий в современных условиях требует системного целевого видения цифровизации на уровне отрасли. В этой связи меры по цифровизации промышленного комплекса должны быть включены в государственную промышленную политику. Это позволит решать актуальные для цифровой экономики задачи по ускорению промышленного роста, созданию импортозамещающих производств, повышению производительности труда в промышленности и т.д. [4].

По мнению Макаровой И.В., Лепеш Г.В., Угольниковой О.Д., Мелешко Ю.В, государственная политика в сфере цифровизации промышленности находится на ранней стадии формирования, и исследования соответствующих проблем в научной литературе освещены фрагментарно — с точки зрения институциональных аспектов цифровой индустриализации, приоритетов и инструментов государственной поддержки ИТ-сектора и отраслей, использующих цифровые технологии [15].

Так, например, в работах Foster C., Azmeh Sh., Nauge J. рассмотрены перспективы промышленной политики в контексте национальной политики цифровизации развивающихся стран. Выделены два полюса стратегий промышленного развития: от стратегий, направленных на использование возможностей внутреннего рынка и поддержку отечественной промышленности, до стратегий, ориентированных на внешний рынок, экспорт и интеграцию в глобальные цепочки создания стоимости. Национальная цифровая политика теоретически может соответствовать любому из двух концов этого спектра промышленной политики, страны часто используют смесь подходов по этому спектру. Цифровая промышленная политика включает в себя как известные инструменты промышленной политики, так и новые подходы, имеющие отношение к цифровым технологиям и новым бизнес-моделям цифровой экономики. Областями для регулирования являются цифровые платформы, цифровые компании, искусственный интеллект, различные направления использования цифровизации для национального развития [31, 33]. Разные акценты



влекут за собой разный набор инструментов и разную степень государственного вмешательства. Они исследуются, в частности, в работах [32, 30, 44, 35, 28, 37, 29].

Камолов С.Г., Варос А.А., Крибиц А., Алашкевич М.Ю. рассматривая технологии искусственного интеллекта (ИИ) в качестве фактора, определяющего суверенитет страны, выделяют три группы государств с разнонаправленными политикой и стратегиями в сфере ИИ. США, Германия, Китай — страны-лидеры по разработке и применению технологий ИИ; их стратегии отличаются четкими приоритетами и высокой, недоступной для других стран обеспеченностью ресурсами. Россия, Франция, Объединенные Арабские Эмираты, Сингапур, Индия — «члены клуба обладателей технологий ИИ», стратегии которых ориентированы на переход в перспективе в группу лидеров. Мексика, Бразилия, Эстония, Финляндия — страны-претенденты, имеющие задел для технологического скачка, но ограниченный ресурсный потенциал. Соответственно, различают общеевропейскую (континентальную), российскую и американскую протомодели государственной политики в сфере искусственного интеллекта. Основываясь на изучении нормативно-правовой базы России, Германии и США, авторы анализируют содержание и причины различных подходов к развитию технологий ИИ. Исследование показало, что стратегии развития ИИ указанных стран (они приняты практически синхронно в 2019 году) имеют похожие цели и задачи, но различаются приоритетами, объемами ресурсного обеспечения и механизмами реализации. Общим является фокус на обеспечение технологического суверенитета и ускоренное развитие регулирующих сферу ИИ правовых систем. При этом американская стратегия акцентирована на обеспечении безопасности данных и удержании технологического лидерства. Немецкая ориентирована на общеевропейскую кооперацию, поддержку предпринимательской инициативы и государственно-частное партнерство. Российская стратегия подразумевает активные целеполагание, координацию и контроль со стороны федерального правительства, целевую поддержку научных центров и промышленности [10].

Похожий подход к классификации моделей государственного регулирования сферы ИТ представлен применительно к стандартизации цифрового производства в работе Туровец Ю.В. и Вишневого К.О. На основе сравнительного анализа политик Германии, Китая, Республики Корея, США и Японии с учетом степени участия государства обоснованы основные национальные модели стандартизации: 1) модель с максимальным участием бизнеса (США), 2) модель, ориентированная на государственно-частное партнерство (Германия, Япония, Южная Корея), модель, базирующаяся на широком участии государства (Китай, Россия) [26].

Как показывают исследования, в случае с регулированием цифровой трансформации как сложного, многофакторного, недостаточно изученного и труднопрогнозируемого процесса, излишнее приближение к любому из полюсов (чрезмерная ориентация на саморегулирование рынка или, напротив, на государственное вмешательство) может вести к потере эффективности. Снятие ответственности за процессы цифровизации промышленности с государства может привести к потере компетенций и конкурентных преимуществ или замедлению их развития. Как отмечено в работе Collington R., в результате передачи ответственности за ИТ-инфраструктуру частному сектору к началу тысячелетия Великобритания, Япония и Австралия почти полностью лишились возможности самостоятельно управлять своими ИТ-операциями [30]. Дания же и ряд других скандинавских государств много лет занимают высокие позиции в международных рейтингах цифровизации и поддерживают «экономику всеобщего благосостояния», в том числе, благодаря внедрению широкомасштабных стратегий цифровизации государственного сектора и промышленности. Правильное взаимодействие государства и отрасли, при котором рынку отводится роль фундаментальной движущей силы, а государству — координатора, должно генерировать синергию и способствовать развитию цифровой экономики [37].

Как отмечено в работе Nilsson L., Bauer F., Ahman M. И др. современная промышленная политика выросла из стремления защитить отрасли, представляющие ключевые государственные

интересы в послевоенную эпоху. Позднее промышленная политика была сосредоточена главным образом на содействии высокотехнологичным секторам роста, таким как ИКТ, а также на поддержке малых и средних предприятий. В последние годы акценты промышленной политики сместились в сторону преобразования экономики в интересах устойчивого развития [40].

По мнению Уолтера Шеррера, меры государственной политики могут облегчить адаптацию к изменениям, вызванным цифровой трансформацией, если эти меры будут выходить за рамки традиционной политики, связанной с инновациями и технологиями, и осуществляться на соответствующей фазе длинной волны [42]. Аналогичная точка зрения представлена в работах Barzotto M. и др. и Navío-Marco J. и др.: внедрение новых технологий I4.0 требует целостной промышленной политики, ориентированной не только на инновации, но и на укрепление институционального потенциала, поддержку социальных преобразований [28, 39]. Государственное финансирование важно направлять на отдельные виды деятельности в конкретных технологических областях, где есть реализуемый потенциал для инноваций, вторичные эффекты знаний и рыночные возможности. Эти виды деятельности определяются посредством «предпринимательских открытий» — процесса сотрудничества «снизу вверх» с участием заинтересованных сторон государственного и частного секторов [28].

Кроме того, политика по усилению использования в отраслях цифровых инструментов должна учитывать условия в конкретных регионах, способствовать более скоординированному сотрудничеству между регионами. Процесс приоритизации политики должен быть адаптирован к региону, ориентирован на использование ресурсов, предназначенных для тех секторов, технологий и видов деятельности, которые предоставляют региону наилучшую или наиболее реалистичную возможность для формирования новой траектории его экономического и промышленного развития [28, 35].

В этой связи, с учетом рассмотренной мировой практики, актуален анализ практики государственного регулирования процессов цифровизации промышленности в России с точки зрения его соответствия вышеперечисленным критериям.

Цель исследования

Цель исследования состоит в систематизации подходов и направлений государственного регулирования процессов цифровизации промышленности, реализуемых в современной зарубежной и российской практике, анализе их воздействия на скорость и эффективность трансформации промышленных бизнес-моделей.

Задачи исследования:

- провести обзор публикаций, рассматривающих цифровую экономику, цифровизацию и цифровую трансформацию промышленности как объекты государственного и правового регулирования;
- выявить особенности государственного регулирования цифровой экономики и специфику промышленной политики в современных условиях;
- сформулировать основные требования к системе государственного регулирования цифровой трансформации промышленности;
- систематизировать представленные в научной литературе, докладах экспертов, нормативных документах подходы к классификации направлений государственного регулирования цифровой трансформации промышленности;
- проанализировать нормативно-правовое обеспечение государственного регулирования цифровой трансформации промышленности в РФ, выявить проблемные области и предложить рекомендации по повышению эффективности воздействия на развитие промышленных бизнес-моделей.

Объект исследования — нормативно-правовое обеспечение государственного регулирования цифровой трансформации промышленности.

Предмет исследования — теория и практика государственного регулирования цифровой трансформации промышленности.

Методы и материалы

Для решения поставленных задач авторами был проведен анализ научных публикаций по теме исследования, представленных в системе научного цитирования РИНЦ и базах данных Scopus, Taylor & Francis, выполнена систематизация нормативно-правовых документов и мер технического регулирования, регламентирующих процессы цифровой трансформации российской промышленности и государственную политику в данной сфере.

Результаты исследования подкреплены также данными анкетного опроса 135 промышленных предприятий из Москвы, Воронежской, Пензенской, Самарской, Иркутской областей, Республики Мордовия, проведенного в апреле-июне 2022 г. с помощью сервиса Google Forms [14].

Результаты и обсуждение

Как показало проведенное исследование, государственное регулирование цифровой трансформации промышленности представляет собой сложную многоуровневую и многоцелевую систему с широким спектром приоритетов, субъектов, объектов, функций и инструментов реализации. Данная система должна соответствовать требованиям гибкости, адаптивности, эффективности, стратегической направленности, системности и скоординированности, сбалансированности государственных и рыночных механизмов, традиционных и специальных мер (общеекономических и отраслевых). Кроме того, она должна отвечать принципам устойчивого развития страны, регионов, промышленных компаний и стимулировать активное внедрение бизнес-моделей, повышающих конкурентоспособность национальной промышленности.

В табл. 1 систематизированы основные представленные в научной литературе, докладах экспертов, нормативных документах подходы к классификации направлений государственного регулирования цифровой трансформации промышленности.

Таблица 1. Подходы к классификации направлений государственного регулирования цифровой трансформации промышленности

Table 1. Approaches to classification of directions of state regulation of digital transformation of industry

Источник	Содержание подхода	Наименование подхода ¹
Козловская О.В. [13]	— федеральное законодательство; — региональное законодательство; — система управления развитием цифровой экономики	Субъектно-уровневый
	— документы стратегического планирования (стратегии, концепции, приоритетные проекты, государственные программы); — документы, принятые в развитие национального проекта «Цифровая экономика РФ» (планы мероприятий («дорожные карты»)); — законы; — специальные нормативные правовые акты (в сфере информационного общества, отраслевые)	Функциональный

¹ Наименования подходов предложены авторами статьи

Окончание таблицы 1

Егорова М.А. [20]	– традиционные (распространенные) меры поддержки; – специальные меры	Инструментальный
Акбердина В.В., Коровин Г.Б., Дзюба Е.И. [1]	1) федеральные и региональные целевые программы; 2) программы институтов развития; 3) программы инновационного развития корпораций с государственным участием; 4) программы формирования и развития кластеров; 5) государственные задания научным организациям и вузам в рамках программ фундаментальных исследований; 6) инструменты косвенной финансовой и нефинансовой поддержки	
Капогузов Е.А., Запека Л.И. [11]	– прямое и косвенное государственное регулирование	
Шипов С.В. [18]	– экспериментальные правовые режимы в условиях цифровой экономики (регуляторные «песочницы»)	
Туровец Ю.В., Вишневецкий К.О. [26]	– наднациональное регулирование; – национальное регулирование; – ведомственное регулирование	Уровневый
	– рыночная модель регулирования; – модель, основанная на государственно-частном партнерстве; – государственная модель	Рыночно-государственный
Barzotto M. et al. [28], Bora L., Tan Albert W. [29], Collington R. [30], Glasze G. et al. [32], Isaksen A., Rypestøl J. [35], Jiang X. [37], Whittaker D. [44]	– технологически-ориентированное регулирование; – регулирование, ориентированное на достижение целей устойчивого развития; – регулирование, направленное на тиражирование, межотраслевое и международное продвижение цифровых инноваций; – регулирование на основе аккумуляции лучших мировых практик	Целевой
Foster Ch., Azmeh Sh. [31], Макарова И.В. и др. [15]	– стратегии, направленные на использование возможностей внутреннего рынка и поддержку отечественной промышленности; – стратегии, ориентированные на внешний рынок, экспорт и интеграцию в глобальные цепочки создания стоимости; – гибридные стратегии	
Макарова И.В. и др. [15]	– регулирование непосредственно ИТ-сектора, включая экспорт технологий; – регулирование отраслей, использующих цифровые решения	Секторальный
Андреева Г.Н. [21]	– регулирование традиционной экономики, применяемое по отношению к цифровой экономике; – специальное регулирование цифровой экономики	
Бертяков А.В. [5]	– законодательное и нормативное регулирование в сфере стратегического планирования; – законодательное и нормативное регулирование в сфере информационных технологий и цифровой трансформации; – законодательное и нормативное регулирование «на стыке» стратегического планирования, информационных технологий и цифровой трансформации	Функционально-секторальный
Синицын С.А. [24]	– регулирование сделок (электронные сделки, цифровая торговля, смарт-контракты); – регулирование отношений в сфере интеллектуальной собственности; – регулирование корпоративного управления	Объектный

Разработано авторами на основе материалов открытой печати

Таблица 2. Матрица нормативно-правовых документов, регламентирующих государственное регулирование цифровой трансформации промышленности в РФ (федеральный уровень)

Table 2. Matrix of state regulation documents for digital transformation of industry in the Russian Federation (federal level)

Документы	Общэкономическое регулирование	Регулирование в сфере ИТ и цифровой трансформации	Регулирование развития промышленности
Стратегии, концепции, прогнозы	Стратегия социально-экономического развития РФ, Стратегия национальной безопасности РФ, Стратегия экономической безопасности РФ на период до 2030 года, Стратегия научно-технологического развития РФ, Стратегия пространственного развития РФ, Стратегии социально-экономического развития макрорегионов, Прогнозы социально-экономического развития Российской Федерации на долго- и среднесрочный период	Доктрина информационной безопасности Российской Федерации, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 5 декабря 2016 г. № 646, Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы, Стратегия развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года Концепция развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники до 2024 года, Концепция развития технологий машинночитаемого права	Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2024 года и на период до 2035 года, Отраслевые стратегии и иные документы стратегического планирования в отдельных отраслях промышленности
		Национальная технологическая инициатива, Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации, Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их «цифровой зрелости» до 2024 года и на период до 2030 года	
Программы и проекты	Национальные проекты «Производительность труда», «Международная кооперация и экспорт», «Наука и университеты», «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы», Государственные программы РФ «Экономическое развитие и инновационная экономика», «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»	Национальный проект (программа) «Цифровая экономика Российской Федерации», включая Федеральные проекты «Нормативное регулирование цифровой среды», «Информационная инфраструктура»; «Кадры для цифровой экономики»; «Информационная безопасность»; «Цифровые технологии»; «Цифровое государственное управление»; «Искусственный интеллект»; «Обеспечение доступа в Интернет за счет развития спутниковой связи»; «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли»; Государственная программа «Информационное общество»	Государственные программы РФ «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности», «Развитие авиационной промышленности», «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности», «Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений», «Развитие атомного энергопромышленного комплекса» «Развитие электронной и радио электронной промышленности», «Космическая деятельность России», «Развитие оборонно-промышленного комплекса»
		Проекты цифровой трансформации промышленности России («Умное производство», «Цифровой инжиниринг», «Продукция будущего», «Новая модель занятости»), Ведомственная программа цифровой трансформации Минпромторга России	

Продолжение таблицы 2

Кодексы, законы	Гражданский, Налоговый и Трудовой кодексы РФ, Федеральный закон «О стратегическом планировании в Российской Федерации», Федеральный закон «Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации» Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» и др.	Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», Федеральный закон «Об экспериментальных правовых режимах в сфере цифровых инноваций в Российской Федерации» от 31.07.2020 N 258-ФЗ, Федеральный закон от 2 августа 2019 г. № 259-ФЗ «О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» Федеральный закон от 30 декабря 2020 г. № 523-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» и др.	Федеральный закон «О промышленной политике в Российской Федерации»
Указы, постановления	Указ Президента РФ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» от 21.07.2020 № 474, Постановление Правительства РФ от 16 июля 2020 г. N 1048 «Об утверждении Правил заключения, изменения и расторжения специальных инвестиционных контрактов»	Постановление Правительства Российской Федерации от 1 декабря 2020 г. № 1979 «Об утверждении Правил ведения реестра экспериментальных правовых режимов в сфере цифровых инноваций и доступа к нему», Постановление Правительства Российской Федерации от 3 мая 2019 г. № 550 «Об утверждении Правил предоставления субсидии из федерального бюджета на государственную поддержку проектов по внедрению отечественных продуктов, сервисов и платформенных решений, созданных на базе «сквозных» цифровых технологий, в субъектах Российской Федерации в рамках реализации дорожных карт по направлениям развития «сквозных» цифровых технологий»; Постановление Правительства Российской Федерации от 3 мая 2019 г. № 555 «Об утверждении Правил предоставления субсидии в рамках поддержки проектов по преобразованию приоритетных отраслей экономики и социальной сферы на основе внедрения отечественных продуктов, сервисов и платформенных решений, созданных на базе «сквозных» цифровых технологий» и др. Постановление Правительства РФ от 30 апреля 2019 г. № 529 «Об утверждении Правил предоставления субсидий российским организациям на возмещение части затрат на разработку цифровых платформ и программных продуктов в целях создания и (или) развития производства высокотехнологичной промышленной продукции»; Постановление Правительства Российской Федерации от 17 февраля 2016 г. № 109 «Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета субсидий российским организациям на финансовое обеспечение части затрат на создание научно-технического задела по разработке базовых технологий производства приоритетных электронных компонентов и радиоэлектронной аппаратуры»	Постановление Правительства РФ от 17.12.2014 № 1388 «Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета субсидий федеральному государственному автономному учреждению «Российский фонд технологического развития» в целях стимулирования деятельности в сфере промышленности», Постановление Правительства РФ от 16 июля 2015 г. N 708 «О специальных инвестиционных контрактах для отдельных отраслей промышленности»

Окончание таблицы 2

Стандарты	ГОСТы серий «Наилучшие доступные технологии», «Интеллектуальная собственность», «Управление корпоративное» и др.	ГОСТы серий «Роботы и робототехнические устройства», «Информационные технологии. Облачные вычисления», «Защита информации», «Аддитивные технологии», «Системы искусственного интеллекта», «Информационные технологии», «Информационное обеспечение техники и операторской деятельности», «Компьютерные модели и моделирование», «Высокопроизводительные вычислительные системы», «Системная инженерия» и др.	Стандарт Фонда развития промышленности «Условия и порядок отбора проектов для финансирования по программе «Цифровизация промышленности» ГОСТы серий «Измерение, управление и автоматизация промышленного процесса. Структура цифровой фабрики», «Система разработки и постановки продукции на производство», «Технологический инжиниринг и проектирование», «Бережливое производство», «Системы автоматизированного проектирования электроники», Предварительные национальные стандарты Российской Федерации (ПНСТ) серии «Умное производство».
-----------	--	--	--

Разработано авторами на основе материалов открытой печати

Результаты исследования показывают, что систематизацию инструментов государственной политики РФ в области цифровой индустриализации целесообразно проводить «на стыке» субъектно-уровневого, функционального и секторального подходов. На основании выделенных подходов нами составлена матрица нормативно-правовых документов (федерального уровня), регламентирующих государственное регулирование процессов цифровой трансформации промышленности в Российской Федерации, представленная в табл. 2.

В табл. 2 представлена, безусловно, только часть нормативно-правовых документов, регламентирующих цифровую индустриализацию, в числе которых особо следует выделить Национальный проект (программу) «Цифровая экономика Российской Федерации», включающую Федеральный проект «Нормативное регулирование цифровой среды», в рамках которого с декабря 2018 года по август 2022 года принято 26 федеральных законов². Таблица наглядно демонстрирует, насколько объективно сложна система регулирования и соответствующее правовое поле, какая масштабная работа выполняется по их формированию и развитию. Координация разработки нормативно-правовой базы и применения регулирующих мер в области цифровизации экономики возложена на Министерство экономического развития, Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций и Министерство промышленности и торговли Российской Федерации.

Навигатор федеральных и региональных мер поддержки развития промышленности с возможностью поиска по типам мер, регионам, отраслям и др. представлен на электронном ресурсе Государственной информационной системы промышленности (ГИСП) Минпромторга. В частности, ресурс отражает 269 активных (действующих) федеральных мер, включая программы Фонда развития промышленности (в т.ч. «Цифровая промышленность»), специальные инвестиционные контракты, субсидии по различным направлениям³.

² Информационная справка о статусе исполнения федерального проекта «Нормативное регулирование цифровой среды» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (по состоянию на 19 августа 2022 г.). Министерство экономического развития Российской Федерации. 2022. Источник: https://www.economy.gov.ru/material/file/562959b540a768428a3b8d8aa0237f65/spravka_po_fp_nrcs.pdf

³ Навигатор мер поддержки Государственной информационной системы промышленности Минпромторга. Электронный ресурс: <https://gisip.gov.ru/navigator-measures/ru-RU?territorialLevel%5B%5D=6403441&status=active>

Поскольку успех цифровизации промышленности зависит «от производственной зрелости отечественных ИТ-компаний и уровня их возможностей в развитии бизнеса» [19], оперативно приняты специальные меры поддержки компаний и специалистов ИТ-отрасли. Катализатором в данном случае послужили уход иностранных компаний с российского рынка и отток (в т.ч. эмиграция) ИТ-специалистов после февраля 2022 года.

На уровне субъектов РФ региональные органы власти принимают свои регулирующие меры и документы, что еще в большей степени усложняет ландшафт правового поля для цифровизации промышленности. Подробный обзор регионального законодательства в сфере развития цифровой экономики применительно к российской практике (участникам Ассоциации инновационных регионов России) представлен в докладе Комитета по законодательству Ассоциации инновационных регионов России [17].

По мнению одного из ведущих российских экспертов в области цифрового права М.А. Рожковой, «многие носящие технический характер вопросы внедрения и использования цифровых технологий в настоящее время стремятся урегулировать в законодательном порядке ... (причем нередко без учета уже обозначенных в технических регламентах и стандартах определений, свойств и характеристик)... Для адекватного и эффективного применения новых технологий далеко не во всех случаях срочно требуется новое правовое регулирование. Современные технологии прежде всего нуждаются в техническом регулировании» [22, 23]. Техническое регулирование осуществляется на основании государственных и предварительных национальных стандартов в области робототехники, программно-аппаратных средств технологий распределенного реестра и блокчейна, аддитивных технологий, киберфизических систем, математического моделирования и высокопроизводительных вычислительных технологий, искусственного интеллекта, разработанных техническими комитетами (ТК) Росстандарта: ТК 141, 159, 164, 182, 194, 700 [26]. Как считают эксперты, именно стандарты являются, точнее, должны стать той единой основой, на которой будет базироваться технологический суверенитет страны. От стандартизации напрямую зависит успех цифровой трансформации промышленности.

Согласимся с мнением Макаровой И.В., Лепеш Г.В., Угольниковой О.Д., Мелешко Ю.В., что Россия адаптирует лучшие зарубежные практики в области «Индустрии 4.0» и нарабатывает собственный опыт перехода к цифровой индустриализации [26]. Пока работа по нормативному обеспечению и государственной поддержке цифровой индустриализации, осложненная недружественной внешнеполитической и экономической обстановкой, в значительной степени напоминает попытки «затыкания дыр» по всем направлениям и сразу. «Бурное развитие... нормативного регулирования... требует от организаций постоянного уточнения статуса действия разнообразных норм и непрерывного отслеживания и проверки соответствия деятельности организации названным нормам [22], создавая дополнительные барьеры для реализации проектов цифровой трансформации бизнеса. По данным проведенного авторами статьи собственного опроса промышленных предприятий в нескольких регионах России [14], на предприятиях есть понимание необходимости и выгод цифровой трансформации, но в большинстве случаев нет достаточного ресурсного обеспечения (во всех смыслах, включая не только финансы, но и наличие квалифицированной команды, способной спланировать, технико-экономически обосновать и грамотно реализовать проект цифровой трансформации в условиях турбулентной среды). Государственная поддержка могла бы, но пока не оказывает существенного влияния на процессы и проекты цифровизации на предприятиях. В результате подобные проекты, изначально высокорисковые, становятся еще более рискованными, проблемными для привлечения частных инвесторов к их финансированию, усиливая зависимость промышленных предприятий от государственной поддержки и необходимость эту поддержку расширять и регулировать.



Заключение

В России исторически сложился подход к регулированию экономического и технологического развития, предполагающий значительную, практически ключевую роль государства в активизации и координации данного процесса. В том числе, данный подход распространяется и на сферу цифровизации экономики, в частности цифровую трансформацию промышленности как базового сектора, обеспечивающего международную конкурентоспособность, безопасность и суверенитет страны.

Обзор зарубежных и российских исследований, посвященных цифровой экономике и ее государственному регулированию, показал, что цифровая трансформация не сводится только к внедрению цифровых технологий, но формирует новые бизнес-модели (в частности, цифровые платформы и экосистемы), требующие адекватного государственного регулирования.

Отдельное чрезвычайно актуальное направление государственного регулирования в мировой практике представлено цифровой трансформацией промышленности. Цифровая промышленная политика в разных странах различается степенью государственного вмешательства, развитостью рыночных механизмов и государственно-частного партнерства, включает в себя как известные инструменты промышленной политики, так и новые, регулирующие внедрение цифровых технологий и бизнес-моделей.

В связи с этим государственное регулирование цифровой трансформации промышленности представляет собой сложную многоуровневую и многоцелевую систему с широким спектром приоритетов, субъектов, объектов, функций, традиционных и специальных (общеекономических и отраслевых) инструментов реализации, которая должна соответствовать требованиям гибкости, адаптивности, эффективности, стратегической направленности, системности и скоординированности, сбалансированности государственных и рыночных механизмов, принципам устойчивого развития, стимулировать повышение конкурентоспособности национальной промышленности.

С учетом вышеперечисленных требований выделены рыночно-государственный, уровневый, субъектно-уровневый, функциональный, функционально-секторальный, секторальный, инструментальный, целевой, объектный подходы к классификации направлений государственного регулирования цифровой трансформации промышленности.

На основании перечисленных подходов составлена матрица нормативно-правовых документов (федерального уровня), регламентирующих государственное регулирование процессов цифровой трансформации промышленности в Российской Федерации как базового сектора, обеспечивающего международную конкурентоспособность, безопасность и суверенитет страны.

Анализ показал, что нормативно-правовая база для цифровой трансформации бизнес-моделей в промышленности России и государственного регулирования данных процессов, несмотря на принимаемые меры, не сформирована на достаточном для решения поставленных задач уровне. Государственная политика цифровой индустриализации РФ и ее нормативно-правовое обеспечение ориентированы на лучшие мировые практики, претендуют на комплексный подход, но пока сохраняется ряд проблем: недостаточная системность, высокая изменчивость правового поля, недостаточное развитие технического регулирования, наличие противоречий в законодательстве, стандартах и технических регламентах. Это вызывает необходимость непрерывного мониторинга актуальности правовых и технических норм по множеству направлений, соответствия деятельности организации этим нормам, затрудняет планирование и реализацию проектов трансформации бизнес-моделей на промышленных предприятиях, делает такие проекты более рискованными и зависимыми от государственной поддержки.

Направления дальнейших исследований: сравнительный анализ международного и российского опыта нормативно-правового обеспечения цифровой трансформации экономики по отдельным направлениям и объектам регулирования (в сфере применения технологий блокчейн,

смарт-контрактов, обработки промышленных и персональных данных, различных видов новых промышленных технологий, антимонопольного регулирования и др.), выявление приоритетных направлений адаптации российской промышленной политики к потребностям развития цифровой экономики с учетом лучших зарубежных практик в данной области.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Акбердина В.В., Коровин Г.Б., Дзюба Е.И. Механизмы государственного управления в сфере научно-технологического развития // Вопросы государственного и муниципального управления. 2020. № 4. С. 111–140.
2. Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Костень Д.Г., Воробьев Ю.Н. Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10. № 3. С. 9–25. DOI: 10.18721/JE.10301
3. Бабкин А.В., Федоров А.А., Либерман И.В., Клячек П.М. Индустрия 5.0: понятие, формирование и развитие // Экономика промышленности. 2021. № 14 (4). С. 375–395. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-4-375-395>
4. Балашова Е.С., Майорова К.С. Анализ направлений внедрения цифровых технологий в промышленный комплекс // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13. № 2. С. 18–29. DOI: 10.18721/JE.13202
5. Бертяков А.В. Регуляторный ландшафт стратегии и «цифры»: обзор нормативных правовых актов. URL: <https://strategy.cdto.ranepa.ru/prilozhenie-a> (дата обращения: 23.07.2022)
6. Бухт Р., Хикс Р. Определение, концепция и измерение цифровой экономики // Вестник международных организаций. 2018. № 13 (2). С. 143–172.
7. Доклад о мировом развитии 2016 «Цифровые дивиденды». Обзор. Группа Всемирного банка. 2016. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/224721467988878739/pdf/102724-WDR-WDR2016Overview-RUSSIAN-WebRes-Box-394840B-OUO-9.pdf> (дата обращения: 23.07.2022)
8. Дмитриева Н.Е., Минченко О.С., Рылских Е.В. Цифровые платформы как субъект и объект регулирования, или как платформы изменяют систему госуправления // Вопросы государственного и муниципального управления. 2022. № 2. С. 60–84. DOI: 10.17323/1999-5431-2022-0-2-60-84
9. Зайцев В.Е. Цифровая экономика как предмет исследования: обзор публикаций // Вопросы государственного и муниципального управления. 2019. № 3. С. 107–122.
10. Камолов С.Г., Варос А.А., Крибиц А., Алашкевич М.Ю. Доминанты национальных стратегий развития искусственного интеллекта в России, Германии и США // Вопросы государственного и муниципального управления. 2022. № 2. С. 85–105. DOI: 10.17323/1999-5431-2022-0-2-85-105
11. Капогузов Е.А., Запека Л.И. Государственные программы как новый инструмент государственного управления: к вопросу об оценке эффективности // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2014. № 3. С. 12–21.
12. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. М.: ГУ ВШЭ, 2000. 608 с.
13. Козловская О.В. Мониторинг законодательства в сфере развития цифровой экономики в регионах АИРР: презентация доклада. URL: https://duma.tomsk.ru/upload/files/01_Kozlovskaja_O.V..pdf (дата обращения: 23.07.2022)
14. Краковская И.Н., Корокошко Ю.В., Слушкина Ю.Ю., Казаков Е.А. Влияние глобальных тенденций цифровизации на трансформацию бизнес-моделей промышленных компаний // Регионология. 2022. Т. 30. № 4. С. 823–850. DOI: <https://doi.org/10.15507/2413-1407.121.030.202204.823-850>
15. Макарова И.В., Лепеш Г.В., Угольников О.Д., Мелешко Ю.В. Анализ директивных и программных документов по цифровой индустриализации Российской Федерации и Республики Беларусь // Вопросы государственного и муниципального управления. 2021. № 1. С. 150–172.
16. Макафи Э., Бриньолфсон Э. Машина, платформа, толпа: наше цифровое будущее. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019. 317 с.



17. Мониторинг законодательства в сфере развития цифровой экономики в регионах АИРР: доклад. Томск, 2018. URL: <http://www.i-regions.org/images/files/monitoring-regionalnogo-zakonodatelstva.pdf> (дата обращения 23.07.2022)
18. Основные тренды развития цифровой экономики в финансовой сфере. Правовые аспекты регулирования и практического применения. М.: Издание Государственной Думы, 2019. 160 с.
19. **Пашенко Д.С., Комаров Н.М.** Современные риски и угрозы для российской отрасли информационных технологий в 2020–2022 гг. // Отходы и ресурсы. 2022. № 9 (1). <https://doi.org/10.15862/17ITOR122>
20. Право и общество в эпоху социально-экономических преобразований XXI века: опыт России, ЕС, США и Китая (коллектив авторов; под общ. ред. проф. В.В. Блажеева, проф. М.А. Егоровой; коллективная монография к 90-летию Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА)). М.: Проспект, 2021. 600 с.
21. Развитие цифровой экономики в России как ключевой фактор экономического роста и повышения качества жизни населения. Н.Новгород: Проф. наука, 2018. 131 с.
22. **Рожкова М.А.** Нормативное регулирование (правовое, техническое, этическое) – что это такое и каким образом его разграничивать? URL: https://zakon.ru/blog/2020/4/21/normativnoe_regulirovanie_pravovoe_tekhnicheskoe_e (дата обращения 23.07.2022).
23. **Рожкова М.А.** О правовых аспектах использования технологий Regtech и Supotech // Хозяйство и право. 2020. № 6 (521). С. 3–11.
24. **Синицын С.А.** Российское и зарубежное гражданское право в условиях роботизации и цифровизации. Опыт междисциплинарного и отраслевого исследования. М.: Инфотропик Медиа, 2020. 212 с.
25. **Тихомирова Ю.А., Кичигин Н.В., Цомартова Ф.В., Бальхаева С.Б.** Право и цифровая информация // Право. Журнал Высшей школы экономики. 2021. № 2. С. 4–23. DOI: 10.17323/2072-8166.2021.2.4.23
26. **Туровец Ю.В., Вишневский К.О.** Стандартизация цифрового производства: возможности для России и ЕАЭС // Бизнес-информатика. 2019. № 13 (3). С. 78–96. DOI: 10.17323/1998-0663.2019.3.78.96
27. Цифровая экономика: глобальные тренды и практика российского бизнеса. Доклад ВШЭ. URL: https://imi.hse.ru/pr2017_1. (дата обращения 25.07.2022)
28. **Barzotto M., Corradini C., Fai F., Labory S., Tomlinson Ph.R.** Smart specialisation, Industry 4.0 and lagging regions: some directions for policy. *Regional Studies, Regional Science*, 2020, Vol. 7, no 1, pp. 318–332. DOI: 10.1080/21681376.2020.1803124.
29. **Bora L.Y., Tan Albert W.K.** Challenge and perspective for Digital Silk Road. *Cogent Business & Management*, 2020, Vol. 7, no. 1, DOI: 10.1080/23311975.2020.1804180
30. **Collington R.** Disrupting the Welfare State? Digitalisation and the Retrenchment of Public Sector Capacity. *New Political Economy*, 2022, Vol. 27, no. 2, pp. 312–328. DOI: 10.1080/135634-67.2021.1952559
31. **Foster C., Azmeh Sh.** Latecomer Economies and National Digital Policy: An Industrial Policy Perspective. *The Journal of Development Studies*, 2020, Vol. 56, no. 7, pp. 1247–1262. DOI: 10.1080/00220388.2019.1677886
32. **Glasze G., Cattaruzza A., Douzet F., Dammann F., Bertran M.-G., Bômont C., Braun M., Danet D., Desforges A., Géry A., Grumbach S., Hummel P., Limonier K., Münßinger M., Nicolai F., Pétinaud L., Winkler J., Zanin C.** Contested Spatialities of Digital Sovereignty. *Geopolitics*, 2022. DOI: 10.1080/14650045.2022.2050070
33. **Hauge J.** Manufacturing-led development in the digital age: how power trumps technology. *Third World Quarterly*, 2021, Vol. 1, no. 21, DOI: 10.1080/01436597.2021.2009739
34. **Hinings B., Gegenhuber T., Greenwood R.** Digital innovation and transformation: An institutional perspective. *Information and Organization*, 2018, Vol. 28, no. 1, pp. 52–61. DOI: 10.1016/j.infoandorg.2018.02.004
35. **Isaksen A., Rypestøl J.O.** Policy to support digitalisation of industries in various regional settings: A conceptual discussion. *Norsk Geografisk Tidsskrift – Norwegian Journal of Geography*, 2022, Vol. 76, no. 2, pp. 1–12. DOI: 10.1080/00291951.2022.2060857
36. **Jeannerat H., Theurillat T.** Old industrial spaces challenged by platformized value-capture 4.0. *Regional Studies*, 2021, Vol. 55, no. 3, pp. 1738–1750. DOI: 10.1080/00343404.2021.1935840
37. **Jiang X.** Digital economy in the post-pandemic era. *Journal of Chinese Economic and Business Studies*, 2021, Vol. 18, no. 4, pp. 1–7. DOI: 10.1080/14765284.2020.1855066

38. **Klievink B., Bharosa N., Tan Y.H.** The collaborative realization of public values and business goals: Governance and infrastructure of public–private information platforms. *Government Information Quarterly*, 2016, Vol. 33, no. 1, pp. 67–79. DOI: 10.1016/j.giq.2015.12.002
39. **Navío-Marco J., Bujidos-Casado M., Rodríguez-Fernández L.** Innovative policies for industrial transition in the European Union: mitigating the social impacts? *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 2022, Vol. 35, no. 4, pp. 589–599. DOI: 10.1080/13511610.2022.2086105
40. **Nilsson L.J., Bauer F., Åhman M., Andersson F.N.G., Bataille C., de la Rue du Can S., Ericsson K., Hansen T., Johansson B., Lechtenböhmer S., van Sluisveld M., Vogl V.** An industrial policy framework for transforming energy and emissions intensive industries towards zero emissions. *Climate Policy*, 2021, Vol. 21, no. 8, pp. 1053–1065. DOI: 10.1080/14693062.2021.1957665
41. **Ranchordás S., Goanta C.** The New City Regulators: Platform and Public Values in Smart and Sharing Cities. *Computer law & security review*, 2019, Vol. 36, P. 105375. DOI: 10.1016/j.clsr.2019.105375
42. **Scherrer W.** Industry 4.0 as a ‘sudden change’: the relevance of long waves of economic development for the regional level. *European Planning Studies*, 2021, Vol. 29, no. 9, pp. 1723–1737. DOI: 10.1080/09654313.2021.1963054
43. **Sidorenko E.L., von Arx P.** Transformation of Law in the Context of Digitalization: defining the correct priorities. *Digital Law Journal*, 2020, Vol. 1, no. 1, pp. 24–38. DOI: <https://doi.org/10.38044/DLJ-2020-1-1-24-38>
44. **Whittaker D.H.** Beyond secular stagnation: A digital and green economy? *The Japanese Political Economy*, 2021, Vol. 47, no. 4, pp. 365–386. DOI: 10.1080/2329194X.2021.2012806

REFERENCES

1. **V.V. Akberdina, G.B. Korovin, E.I. Dzyuba,** State Management Mechanisms of the Scientific and Technological Development. *Public Administration Issues*, 2020, no. 4, pp. 111–140 (rus)
2. **A.V. Babkin, D.D. Burkaltseva, D.G. Vorobey, Yu.N. Kosten,** Formation of digital economy in Russia: essence, features, technical normalization, development problems. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2017, no. 10 (3), pp. 9–25. (rus). DOI: 10.18721/JE.10301
3. **A.V. Babkin, A.A. Fedorov, I.V. Liberman, P.M. Klachek,** Industry 5.0: concept, formation and development. *Russian Journal of Industrial Economics*, 2021, no. 14 (4), pp. 375–395. (rus). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-4-375-395>. (rus)
4. **E.S. Balashova, K.S. Maiorova,** Analysis of directions digital technologies are introduced into industrial complex. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2020, no. 13 (2), pp. 18–29. (rus). DOI: 10.18721/JE.13202
5. **A.V. Bertyakov,** Regulatory landscape of strategy and "data": review of regulatory legal acts. URL: <https://strategy.cdto.ranepa.ru/prilozhenie-a> (accessed: July 23, 2022). (rus)
6. **R. Bukht, R. Heeks,** (2018). Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy. *International Organizations Research Journal*, 2018, no. 13 (2), pp. 143–172.
7. **World Development Report 2016: Digital Dividends Overview.** The World Bank. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/224721467988878739/pdf/102724-WDR-WDR2016Overview-RUSSIAN-WebRes-Box-394840B-OUO-9.pdf> (accessed: July 23, 2022). (rus)
8. **N.E. Dmitrieva, O.S. Minchenko, E.V. Rylskikh,** Digital platforms as a regulator and the regulated subject, or how platforms change the system of public administration. *Public Administration Issues*, 2022, no. 2, pp. 60–84. (rus). DOI: 10.17323/1999-5431-2022-0-2-60-84
9. **V.E. Zaisteu,** Digital Economy as a Research Object: A Literature Review. *Public Administration Issue*, 2019, no. 3, pp. 107–122. (rus)
10. **S.G. Kamolov, A.A. Varos, A. Kriebitz, M.Y. Alashkevich,** Dominants of national strategies for the development of artificial intelligence in Russia, Germany, and the USA. *Public Administration Issues*, 2022, no. 2, pp. 85–105. (rus). DOI: 10.17323/1999-5431-2022-0-2-85-105
11. **E.A. Kapoguzov, L.I. Zapeka,** (2014) State programs as a new tool of public administration: on the issue of efficiency assessment. *State and municipal administration. Scientific notes*, 2014, no. 3, pp. 12–21.
12. **M. Kastels,** (2000) *The Information Age. Economy, society and culture.* Moscow: HSE, 2000. 608 p. (rus)



13. **O.V. Kozlovskaya**, Monitoring of legislation in the field of digital economy development in the AIRR regions: presentation of the report. URL: https://duma.tomsk.ru/upload/files/01_Kozlovskaja_O.V..pdf (accessed: July 23, 2022). (rus)
14. **I.N. Krakovskaya, J.V. Korokoshko, Yu.Yu. Slushkina, E.A. Kazakov**, The Impact of Global Digitalization Trends on the Transformation of Business Models in Industrial Companies. *Regionology. Russian Journal of Regional Studies*, 2022, no. 30 (4), pp. 823–850. (rus). DOI: <https://doi.org/10.15507/2413-1407.121.030.202204.823-850>
15. **I.V. Makarova, G.V. Lepesh, O.D. Ugolnikova, J.V. Meleshko**, Analysis of Directive and Policy Documents on Digital Industrialization of the Russian Federation and the Republic of Belarus. *Public Administration Issues*, 2021, no. 1, pp. 150–172. (rus)
16. **A. Macafee, E. Brynjolfsson**, *Machine, platform, crowd: Harnessing our digital future*. N.Y., London: W.W. Norton & company, 2020. 317 p. (rus)
17. Monitoring of legislation in the field of digital economy development in the AIRR regions: report. Tomsk, 2018. URL: <http://www.i-regions.org/images/files/monitoring-regionalnogo-zakonodatelstva.pdf> (accessed: July 23, 2022). (rus)
18. The main trends in the development of the digital economy in the financial sector. Legal aspects of regulation and practical application. Moscow, Edition of the State Duma, 2019. 160 p. (rus)
19. **D.S. Pashchenko, N.M. Komarov**, Modern risks and threats for the Russian information technology industry in 2020–2022. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*, 2022, no. 9 (1). URL: <https://doi.org/10.15862/17ITOR122>. (accessed: July 23, 2022). (rus)
20. **V.V. Blazheyev, M.A. Egorova**, *Law and society in the era of socio-economic transformations of the XXI century: the experience of Russia, the EU, the USA and China*. Moscow, Prospect, 2021. 600 p. (rus)
21. The development of the digital economy in Russia as a key factor of economic growth and improving the quality of life of the population. N. Novgorod: Prof. nauka, 2018. 131 p. (rus)
22. **M.A. Rozhkova**, Regulatory regulation (legal, technical, ethical) – what is it and how to differentiate it? URL: https://zakon.ru/blog/2020/4/21/normativnoe_regulirovanie_pravovoe_tekhnicheskoe_e (accessed: July 23, 2022). (rus)
23. **M.A. Rozhkova**, On the legal aspects of the use of Gregtech and Suptech technologies. *Economy and law*, 2020, No. 6 (521), pp. 3–11. (rus)
24. **S.A. Sinitsyn**, Russian and foreign civil law in the context of robotization and digitalization. The experience of interdisciplinary and industry research. Moscow, Infotropik Media, 2020. 212 p. (rus)
25. **Yu.A. Tikhomirova, N.V. Kichigin, F.V. Tsomartova, S.B. Balkhaeva**, Law and digital information. *Right. Journal of the Higher School of Economics*, 2021, no. 2, pp. 4–23. DOI: 10.17323/2072-8166.2021.2.4.23. (rus)
26. **Yu.V. Turovets, K.O. Vishnevskiy**, (2019) ‘Standardization in digital manufacturing: implications for Russia and the EAEU’, *Business Informatics*, 13 (3), pp. 78–96. DOI: 10.17323/1998-0663.2019.3.78.96. (rus)
27. *Tsifrovaya ekonomika: global’nye trendy i praktika rossiyskogo biznesa. Doklad NIU VShJe [Digital Economy: Global Trends and Russian Business Practice. Report HSE]*. URL: https://imi.hse.ru/pr2017_1 (accessed: July 25, 2022). (rus)
28. **M. Barzotto, C. Corradini, F. Fai, S. Labory, Ph.R. Tomlinson**, Smart specialisation, Industry 4.0 and lagging regions: some directions for policy. *Regional Studies, Regional Science*, 2020, Vol. 7, no. 1, pp. 318–332. DOI: 10.1080/21681376.2020.1803124
29. **L.Y. Bora, W.K. Tan Albert**, Challenge and perspective for Digital Silk Road. *Cogent Business & Management*, 2020, Vol. 7, no. 1, DOI: 10.1080/23311975.2020.1804180
30. **R. Collington**, Disrupting the Welfare State? Digitalisation and the Retrenchment of Public Sector Capacity. *New Political Economy*, 2022, Vol. 27, no. 2, pp. 312–328. DOI: 10.1080/135634-67.2021.1952559
31. **C. Foster, Sh. Azmeh**, Latecomer Economies and National Digital Policy: An Industrial Policy Perspective. *The Journal of Development Studies*, 2020, Vol. 56, no. 7, pp. 1247–1262. DOI: 10.1080/002203-88.2019.1677886
32. **G. Glasze, A. Cattaruzza, F. Douzet, F. Dammann, M.-G. Bertran, C. Bômout, M. Braun, D. Danet, A. Desforges, A. Géry, S. Grumbach, P. Hummel, K. Limonier, M. MünBinger, F. Nicolai, L. Pétiniaud, J. Winkler, C. Zanin**, Contested Spatialities of Digital Sovereignty. *Geopolitics*, 2022. DOI: 10.1080/14650045.2022.2050070
33. **J. Hauge**, Manufacturing-led development in the digital age: how power trumps technology. *Third World Quarterly*, 2021, Vol. 1, no. 21, DOI: 10.1080/01436597.2021.2009739

34. **B. Hinings, T. Gegenhuber, R. Greenwood**, Digital innovation and transformation: An institutional perspective. *Information and Organization*, 2018, Vol. 28, no. 1, pp. 52–61. DOI: 10.1016/j.infoandorg.2018.02.004
35. **A. Isaksen, J.O. Rypestøl**, Policy to support digitalisation of industries in various regional settings: A conceptual discussion. *Norsk Geografisk Tidsskrift – Norwegian Journal of Geography*, 2022, Vol. 76, no. 2, pp. 1–12. DOI: 10.1080/00291951.2022.2060857
36. **H. Jeannerat, T. Theurillat**, Old industrial spaces challenged by platformized value-capture 4.0. *Regional Studies*, 2021, Vol. 55, no. 3, pp. 1738–1750. DOI: 10.1080/00343404.2021.1935840
37. **X. Jiang**, Digital economy in the post-pandemic era. *Journal of Chinese Economic and Business Studies*, 2021, Vol. 18, no. 4, pp. 1–7. DOI: 10.1080/14765284.2020.1855066
38. **B. Klievink, N. Bharosa, Y.H. Tan**, The collaborative realization of public values and business goals: Governance and infrastructure of public–private information platforms. *Government Information Quarterly*, 2016, Vol. 33, no. 1, pp. 67–79. DOI: 10.1016/j.giq.2015.12.002
39. **J. Navío-Marco, M. Bujidos-Casado, L. Rodríguez-Fernández**, Innovative policies for industrial transition in the European Union: mitigating the social impacts? *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 2022, Vol. 35, no. 4, pp. 589–599. DOI: 10.1080/13511610.2022.2086105
40. **L.J. Nilsson, F. Bauer, M. Åhman, F.N.G. Andersson, C. Bataille, S. de la Rue du Can, K. Ericsson, T. Hansen, B. Johansson, S. Lechtenböhmer, M. van Sluisveld, V. Vogl**, An industrial policy framework for transforming energy and emissions intensive industries towards zero emissions. *Climate Policy*, 2021, Vol. 21, no. 8, pp. 1053–1065. DOI: 10.1080/14693062.2021.1957665
41. **S. Ranchordás, C. Goanta**, The New City Regulators: Platform and Public Values in Smart and Sharing Cities. *Computer law & security review*, 2019, Vol. 36, P. 105375. DOI: 10.1016/j.clsr.2019.105375
42. **W. Scherrer**, Industry 4.0 as a ‘sudden change’: the relevance of long waves of economic development for the regional level. *European Planning Studies*, 2021, Vol. 29, no. 9, pp. 1723–1737. DOI: 10.1080/09654313.2021.1963054
43. **E.L. Sidorenko, P. von Arx**, Transformation of Law in the Context of Digitalization: defining the correct priorities. *Digital Law Journal*, 2020, Vol. 1, no. 1, pp. 24–38. DOI: <https://doi.org/10.38044/DLJ-2020-1-1-24-38>
44. **D.H. Whittaker**, Beyond secular stagnation: A digital and green economy? *The Japanese Political Economy*, 2021, Vol. 47, no. 4, pp. 365–386. DOI: 10.1080/2329194X.2021.2012806

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

КРАКОВСКАЯ Ирина Николаевна

E-mail: krakovskayain@mail.ru

Irina N. KRAKOVSKAIA

E-mail: krakovskayain@mail.ru

КОРОКОШКО Юлия Владимировна

E-mail: ulya_korokoshko@mail.ru

Yulia V. KOROKOSHKO

E-mail: ulya_korokoshko@mail.ru

СЛУШКИНА Юлиана Юрьевна

E-mail: slushkinayu@mail.ru

Yuliana Yu. SLUSHKINA

E-mail: slushkinayu@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5677-342X>

Поступила: 01.12.2022; Одобрена: 23.01.2023; Принята: 31.01.2023.

Submitted: 01.12.2022; Approved: 23.01.2023; Accepted: 31.01.2023.

Научная статья

УДК 334, 338.2

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16103>



ИННОВАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ ЦИФРОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В РЕГИОНАХ

А.А. Стародубова , Д.Д. Исакова 

Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г. Казань, Российская Федерация

 upfr-nk@list.ru

Аннотация. Формирование инновационной стратегии цифровых предприятий в регионах не может осуществляться по единому подходу для всех регионов, необходимо учитывать рыночный спрос, формируемый малыми и средними предприятиями и крупными предприятиями. Доля крупных предприятий (5%) в мире по отношению к доле малых и средних предприятий (95%) намного меньше. В большинстве стран (38 из 43) количество крупных предприятий – менее 0,01%. Коэффициенты корреляции (рассчитанные по методике Кендалла и по методике Спирмена) показали средний уровень ассоциаций между инновационной активностью цифровых предприятий региона и размерами предприятий (крупных предприятий, малых и средних предприятий). Скоринговым методом, определены отклонения между спросом и предложением на рынке инноваций для цифровых предприятий в 43 регионах мира. Предложена классификация 5 инновационных стратегий цифровых предприятий регионов. Критерии классификации стратегий: приоритет по внедрению инноваций для цифровых предприятий на национальном рынке; отклонение в спросе и предложении на рынке технологий для цифровых предприятий; класс инновационной активности цифровых предприятий региона. Регионы с высоким уровнем инновационной активности применяют стратегию внедрения инноваций на внутреннем рынке за счет малых и средних предприятий, а также крупных предприятий. У большинства регионов в 74% (32 из 43 стран) – дефицит спроса на внутреннем рынке (кроме таких стран как Китай, Индия) и они внедряют инновации за счет внешнего рынка, без приоритета к определенному размеру предприятия. Правильно выбранная стратегия региона, способствует росту внедрения патентов на цифровых предприятиях, без нарушения равновесия между малыми и средними предприятиями, а также крупными предприятиями для достижения целей устойчивого развития. С 2022 года переход регионов к развитию внутренних рынков (из-за сокращения объемов внешней торговли в мире) требует пересмотра их инновационных стратегий цифровых предприятий.

Ключевые слова: патент, инновационная активность, стратегия, устойчивое развитие, цифровое предприятие

Для цитирования: Стародубова А.А., Исакова Д.Д. Инновационные стратегии цифровых предприятий для достижения устойчивого развития в регионах // П-Economy. 2023. Т. 16, № 1. С. 39–50. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16103>



INNOVATIVE STRATEGIES OF DIGITAL ENTERPRISES FOR THE IMPLEMENTATION OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE REGIONS

A.A. Starodubova , **D.D. Iskhakova** 

Kazan National Research Technological University,
Kazan, Russian Federation

✉ upfr-nk@list.ru

Abstract. There is no universal innovative strategy that could fit every digital enterprise in the regions. When forming an innovative strategy of digital enterprises, regions should take into account market demand generated by small, medium-sized (SMEs) and large enterprises. The share of large enterprises (5%) is much smaller in the world in relation to the number of SMEs (95%). In most countries (38 out of 43), the number of large enterprises is less than 0.01%. Correlation coefficients (calculated according to the Kendall method and the Spearman method) showed an average level of associations between innovation activity of digital enterprises in the region and the size of enterprises (small and medium-sized enterprises and large enterprises). Deviations from the supply and demand in the market of innovations of digital enterprises are determined using the scoring method in 43 regions. The researchers proposed a classification of five strategies of innovative activity of digital enterprises in the region. The criteria for classifying strategies included: priority of innovations of digital enterprises in the national market; deviation in demand and supply in the market of technologies for the digital enterprises; class of innovative activity of the digital enterprises in the region. Regions of the high level of innovation activity apply a strategy of introducing innovations at SMEs and large enterprises in the domestic market. Most regions have a 74% shortage of demand in the domestic market (except for China, India) and apply an implementation strategy based on the external market, without priority to a certain size of the enterprise. A well-chosen strategy contributes to the growth of the introduction of patents of digital enterprises, without disturbing the balance between SMEs and large enterprises to achieve sustainable development goals in the regions. Starting from 2022, regions are recommended to revise the innovation strategies. This is necessary due to the transition of regions to the development of domestic markets due to the reduction in foreign trade.

Keywords: patent, innovation activity, strategy, sustainable development, digital enterprise

Citation: A.A. Starodubova, D.D. Iskhakova, Innovative strategies of digital enterprises for the implementation of the sustainable development in the regions, *Π-Economy*, 16 (1) (2023) 39–50. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16103>

Введение

Актуальность

Ежегодно в мире растет количество стран, разрабатывающих патенты для цифровых предприятий. По данным комиссии ЕС, на 2022 год 43 страны имеют такие патенты [1]. Обеспечение роста количества патентов в регионах зависит от потенциального объема спроса [2]. Внедрение концепции «Индустрии 4.0» чаще происходит на крупных предприятиях, но у некоторых регионов из-за отсутствия крупных предприятий, существует потребность внедрения на малых и средних предприятиях (далее МСП) [3]. Внедрение концепции «Индустрии 4.0» на МСП способствует достижению целей устойчивого развития ООН. С 2022 года происходит переход большинства регионов к развитию внутренних рынков (из-за сокращения объемов внешней торговли), поэтому регионам требуется пересмотр стратегий инновационной активности цифровых предприятий. Все это подчеркивает актуальность темы.



Литературный обзор

D. Arjoni, M. Nedelcu, E. Reynolds и D. Jaspert считают, что для регионов наличие предприятий, применяющих концепцию «Индустрии 4.0» — это фактор экономического роста [2–5]. R. Cohen отметил распространение предприятий, применяющих концепцию «Индустрии 4.0» в развивающихся странах [6]. В другой работе, выявлено, что компании ЕС инвестируют в предприятия, применяющие концепцию «Индустрии 4.0» в основном в своих регионах [7]. Только в некоторых исследованиях оценено количество предприятий, применяющих или планирующих применять концепцию «Индустрии 4.0» в странах [8]. В одной из работ составлен рейтинг предприятий применяющих концепцию «Индустрии 4.0» в Китае [9]. В другой работе описан опыт США по созданию предприятий, применяющих концепцию «Индустрии 4.0» в Мексике [6]. В стратегии Юж. Кореи до 2025 г. указывается количество планируемых предприятий по концепции «Индустрии 4.0» [10]. Описали региональный опыт внедрения патентов для цифровых предприятий на МСП: K. Girish (на примере Индии), M. Ghobakhloo (на примере Малайзии и Ирана), E.A. Sobhi (на примере Египта) [11–13]. К. Нуцунг на примере Юж. Кореи сделал вывод, что нет разницы в экономическом эффекте от внедрения цифровых инноваций на крупном предприятии или МСП [14]. По его мнению, а также, по мнению S. Jang: МСП могут достичь более высокой эффективности в построении концепции «Индустрии 4.0», чем крупные фирмы [15]. А. Моеуф показал, что МСП внедряют не всю цепочку патентов для цифровых предприятий, а только отдельные виды. МСП невозможно полностью перейти на концепцию «Индустрии 4.0» в текущих условиях [16]. S. Denicolai утверждал, что в Италии МСП могут внедрять инновации для цифровых предприятий при условии выхода на внешний рынок. Он связывает устойчивое развитие и внедрение концепции «Индустрии 4.0» в МСП [17]. Также считает и K. Johanson [18]. Деление МСП по уровням готовности к внедрению цифровых инноваций предлагали N. Chonsawat, S. Mittal, Hoa [19–21]. N. Chonsawat, A. Widayani, A. Garzoni оценили уровень готовности МСП к цифровым инновациям [19, 22, 23]. J. Н. Kahle описал экосистему на МСП для внедрения цифровых инноваций [24]. По L. Gumbi внедрение концепции «Индустрии 4.0» — это приоритет крупных предприятий, странам с низкими доходами (нет крупных предприятий, в основном МСП) необходимо применять другую стратегию внедрения концепции «Индустрии 4.0» [25]. Таким образом, в настоящее время существуют пробелы в исследовании оценки количества предприятий применяющих или планирующих применять концепцию «Индустрии 4.0» в странах [8]. Также недостаточно исследований по инновационным стратегиям цифровых предприятий в регионах [8]. Инновационные стратегии цифровых предприятий рассматриваются на микроуровне (уровень предприятия). Инновационные стратегии цифровых предприятий необходимо изучать и на макроуровне (региональный уровень).

Цель исследования

Цель работы — исследование инновационной деятельности цифровых промышленных предприятий в регионах, в зависимости от спроса со стороны МСП и крупных предприятий. Гипотеза исследования — формирование инновационной стратегии цифровых предприятий в регионе нельзя осуществлять по единому подходу для всех регионов, необходимо учитывать рыночный спрос (МСП и крупных предприятий). Задачи исследования:

1. Собрать данные: о классах инновационной активности цифровых предприятий и количестве имеющихся предприятий по размерам в регионах;
2. Рассчитать коэффициенты корреляции между классами инновационной активности в «Индустрии 4.0» и количеством предприятий (по размерам);
3. Определить отклонения от равенства спроса и предложения и на их основе предложить приоритеты по внедрению инноваций для цифровых предприятий на национальном рынке;
4. Классифицировать инновационные стратегии цифровых предприятий в регионах по наличию или дефициту спроса МСП и крупных предприятий.

Материалы и методы

На I этапе, экспертным методом, собраны данные (комиссии ЕС, ВОИС и ОЭСР) по классам инновационной активности цифровых предприятий и количества предприятий (по размерам) в регионах [1, 26, 27].

На II этапе рассчитаны коэффициенты корреляции (Пирсона и Кенделла в MS «Excel») между классами инновационной активности цифровых предприятий и количеством предприятий (по размерам) для 43 регионов.

На III этапе рассчитаны доли количества МСП и крупных предприятий в общем мировом объеме в 43 регионах (для определения спроса на цифровые инновации). А также определено предложение на инновации (на основе классов инновационной активности из I этапа). Скоринговым методом, определены отклонения между спросом и предложением и на их базе предложены приоритеты по внедрению инноваций на национальном рынке.

На IV этапе классифицированы инновационные стратегии цифровых предприятий в регионах по признаку наличия или дефицита спроса со стороны МСП и крупных предприятий, методом группировки данных III этапа.

Результаты и обсуждение

На основе изучения научной литературы мы пришли к выводу, что не существует общего понятия о том, какие патенты определяют концепцию «Индустрии 4.0». Поэтому мы предлагаем использовать девять видов патентов, которые используются в анализе Европейской комиссии [1]. Мы также предлагаем добавить один вид патента, который не используется Европейской комиссией — технологии цифровых двойников. По мнению авторов, полностью сформированное цифровое предприятие — это предприятие, которое эксплуатирует собственные и/или заимствованные технологии (всех 10 видов) на всех этапах жизненного цикла продукта, включая коммуникации с внешней и внутренней средой. Эти технологии, базируются на следующих патентах: передовые производственные технологии, робототехника, передовые материалы, искусственный интеллект, большие данные, интернет вещей, мобильность, фотоника, безопасность, цифровые двойники.

В настоящее время, в большинстве исследованных в этой статье странах, нет предприятий с полностью на 100% выстроенной концепцией «Индустрии 4.0». Некоторые из этих предприятий, имеют только планы по внедрению концепции «Индустрии 4.0». Большинство предприятий применяют не все 10 видов технологий, а только некоторые из этих видов.

На I этапе определены 9 классов инновационной активности цифровых предприятий в регионах на основе ранней работы авторов. Они определены кластеризацией 43 регионов по уровню инноваций (доли и количества видов патентов для цифровых предприятий; количества инновационных стратегий цифровых предприятий в регионах; расположения предприятий применяющих концепцию «Индустрии 4.0») [1]. Чем меньше класс, тем меньше уровень инновационной деятельности и наоборот. Далее определено количество зарегистрированных предприятий (по размерам) в регионах, по данным комиссии ЕС и ОЭСР на 2022 г. — 43 страны [26, 27]. Страны, не имевшие цифровых инноваций — не вошли в выборку (табл. 1).

В табл. 2 (II этап) показана ассоциация между количеством МСП, крупных предприятий и классами инновационной активности регионов.

На III этапе (табл. 3) рассчитаны доли количества МСП и крупных предприятий в общем мировом объеме, для определения спроса на цифровые инновации. А также определено предложение на цифровые инновации на основе данных (I этапа) класса инновационной активности.

Отклонение от баланса спроса и предложения — разница ранга предложения и ранга спроса. Показатели спроса сгруппированы на 9 страт (как и предложение), в зависимости от 9 классов инновационной активности. Каждой страте спроса присвоен ранг от 1 до 9. Максимальная доля

рынка страны среди МСП в мире (23%) – 9 ранг. Максимальная доля рынка страны среди крупных предприятий в мире (74%) – 9 ранг. Минимальная доля рынка 0% – 1 ранг. Если ранг предложения больше, чем ранг спроса, то это дефицит спроса, иначе дефицит предложения. На основе этих значений предложены приоритеты по внедрению инноваций для цифровых предприятий на национальном рынке. Если ранг предложения больше, чем спрос, приоритет – за счет внешнего рынка. Если ранг предложения меньше, чем спрос МСП, приоритет – за счет МСП. Если ранг предложения меньше, чем спрос крупных предприятий, приоритет – за счет крупных предприятий. Если ранги спроса и предложения минимальные – в стране не созданы условия для внедрения инноваций.

Таблица 1. Количество предприятий по размерам и классам инновационной активности в регионах, которые владеют патентами для цифровых предприятий на 2022 [1, 26, 27]

Table 1. The number of enterprises by size and class of innovation activity in the regions that own patents for digital enterprises for 2022 [1, 26, 27]

Страна	Класс инновационной активности цифровых предприятий в регионах	Доля МСП в общем количестве предприятий, %	Количество МСП	Количество крупных предприятий	Общее количество предприятий
Brazil	5	99	4 177 299	42 195	4219494
Canada	6	99,8	2 452 905	4 916	2457821
China	8	84,4	38 000 000	7 023 697	45023697
India	5	95	37 500 000	1 973 684	39473684
Israel	5	99,5	412 154	2 071	414225
Japan	7	99,7	3 578 176	10 767	3588943
Norway	4	99,8	453 065	908	453973
Russia	5	96	6 184 204	257 675	6441879
Singapore	5	99	272 300	2 751	275051
South Africa	3	98,8	2 600 000	31 579	2631579
South Korea	7	99,9	6 638 694	6 645	6645339
Switzerland	5	99,2	140 520	1 133	141653
Taiwan	5	97	1 380 000	42 680	1422680
Turkey	5	99,8	3 221 233	6 455	3227688
UK	7	99,9	5 452 535	5 458	5457993
USA	9	99,9	32 000 000	32 032	32032032
Austria	6	99,6	325 765	1 308	327073
Belgium	5	99,9	682 643	683	683326
Bulgaria	1	99,8	332 225	666	332891
Croatia	1	99,8	178 333	357	178690
Cyprus	1	99,8	57 469	115	57584
CZ	5	99,8	1 040 622	2 085	1042707
Denmark	5	99,7	229 490	691	230181
Estonia	2	99,8	76 759	154	76913
Finland	6	99,7	229 173	690	229863
France	7	99,8	2 939 143	5 890	2945033
Germany	8	99,6	2 520 981	10 124	2531105
Greece	2	99,9	694 346	695	695041

Окончание таблицы 1

Hungary	2	99,9	673 524	674	674198
Ireland	5	99,7	263 249	792	264041
Italy	6	99,9	3 544 509	3 548	3548057
Latvian	1	99,8	104 668	210	104878
Lithuania	1	99,8	230 144	461	230605
Luxembourg	5	99,5	36 751	185	36936
Malta	1	99,8	32 946	66	33012
Netherlands	5	99,9	1 269 039	1 270	1270309
Poland	5	99,8	2 040 017	4 088	2044105
Portugal	4	99,9	923 099	924	924023
Romania	1	99,7	530 050	1 595	531645
Slovakia	1	99,9	497 173	498	497671
Slovenia	1	99,8	150 454	302	150756
Spain	5	99,9	2 564 893	2 567	2567460
Sweden	6	99,8	641 361	1 285	642646

Таблица 2. Корреляция между классами инновационной активности цифровых предприятий и количеством предприятий (по размерам) в регионах

Table 2. Correlation analysis between the class of innovation activity of digital enterprises and the number of enterprises (by size) in the regions

Фактор	Коэффициент корреляции, отн. ед.	
	по Пирсону	по Кендаллу
Количество предприятий МСП	0,44	0,50
Количество крупных предприятий	0,19	0,55
Общее количество предприятий	0,41	0,50

Таблица 3. Спрос и предложение на рынке инноваций для цифровых предприятий в регионах по состоянию на 2022 год

Table 3. Supply and demand in the market of innovations for digital enterprises in the regions as of 2022

Страна	Предложение (класс инновационной активности), ранг	Спрос				Отклонение от баланса спроса и предложения	Приоритет по внедрению инноваций для цифровых предприятий на национальном рынке
		Доля рынка страны среди МСП, %	Ранг доли рынка страны среди МСП	Доля рынка страны среди крупных предприятий, %	Ранг доли рынка страны среди крупных предприятий		
Brazil	5	2,50	1	0,44	1	дефицит спроса	Внешний рынок
Canada	6	1,47	1	0,05	1	дефицит спроса	Внешний рынок
China	8	22,72	9	74,04	9	дефицит предложения	МСП и крупные предприятия

Окончание таблицы 3

India	5	22,42	9	20,81	3	дефицит предложения	МСП
Israel	5	0,25	1	0,02	1	дефицит спроса	Внешний рынок
Japan	7	2,14	1	0,11	1	дефицит спроса	Внешний рынок
Norway	4	0,27	1	0,01	1	дефицит спроса	Внешний рынок
Russia	5	3,70	2	2,72	1	дефицит спроса	Внешний рынок
Singapore	5	0,16	1	0,03	1	дефицит спроса	Внешний рынок
South Africa	3	1,55	1	0,33	1	дефицит спроса	Внешний рынок
South Korea	7	3,97	2	0,07	1	дефицит спроса	Внешний рынок
Switzerland	5	0,08	1	0,01	1	дефицит спроса	Внешний рынок
Taiwan	5	0,83	1	0,45	1	дефицит спроса	Внешний рынок
Turkey	5	1,93	1	0,07	1	дефицит спроса	Внешний рынок
UK	7	3,26	2	0,06	1	дефицит спроса	Внешний рынок
United States	9	19,13	8	0,34	1	дефицит спроса	МСП
Austria	6	0,19	1	0,01	1	дефицит спроса	Внешний рынок
Belgium	5	0,41	1	0,01	1	дефицит спроса	Внешний рынок
Bulgaria	1	0,20	1	0,01	1	нет отклонения	Нет всех условий
Croatia	1	0,11	1	0,00	1	нет отклонения	Нет всех условий
Cyprus	1	0,03	1	0,00	1	нет отклонения	Нет всех условий
CZ	5	0,62	1	0,11	1	дефицит спроса	Внешний рынок
Denmark	5	0,14	1	0,01	1	дефицит спроса	Внешний рынок
Estonia	2	0,05	1	0,00	1	дефицит спроса	Нет всех условий
Finland	6	0,14	1	0,01	1	дефицит спроса	Внешний рынок
France	7	1,76	1	0,06	1	дефицит спроса	Внешний рынок
Germany	8	1,51	1	0,11	1	дефицит спроса	Внешний рынок
Greece	2	0,42	1	0,01	1	дефицит спроса	Нет всех условий
Hungary	2	0,40	1	0,01	1	дефицит спроса	Нет всех условий
Ireland	5	0,16	1	0,01	1	дефицит спроса	Внешний рынок
Italy	6	2,12	1	0,04	1	дефицит спроса	Внешний рынок
Latvian	1	0,06	1	0,00	1	нет отклонения	Нет всех условий
Lithuania	1	0,14	1	0,00	1	нет отклонения	Нет всех условий
Luxembourg	5	0,02	1	0,00	1	дефицит спроса	Внешний рынок
Malta	1	0,02	1	0,00	1	нет отклонения	Нет всех условий
Netherlands	5	0,76	1	0,01	1	дефицит спроса	Внешний рынок
Poland	5	1,22	1	0,04	1	дефицит спроса	Внешний рынок
Portugal	4	0,55	1	0,01	1	дефицит спроса	Внешний рынок
Romania	1	0,32	1	0,02	1	нет отклонения	Нет всех условий
Slovakia	1	0,30	1	0,01	1	нет отклонения	Нет всех условий
Slovenia	1	0,09	1	0,00	1	нет отклонения	Нет всех условий
Spain	5	1,53	1	0,03	1	дефицит спроса	Внешний рынок
Sweden	6	0,38	1	0,01	1	дефицит спроса	Внешний рынок

На IV этапе составлена классификация инновационных стратегий цифровых предприятий в регионах по признаку наличия или дефицита спроса (МСП и крупных предприятий) (табл. 4).

Варианты стратегий определялись по данным III этапа (табл. 3). В большинстве работ отмечается, что внедрение инноваций для цифровых предприятий происходит чаще на крупных

предприятиях [25]. Доля количества крупных предприятий (5%) в мире по отношению к доле количества МСП (95%) намного меньше (табл. 1). В большинстве стран (38 из 43 стран) количество крупных предприятий – менее 0,01%. В этих странах нет внутреннего спроса на инновации для цифровых предприятий. Только страны, являвшиеся лидерами по количеству крупных предприятий, имели внутренний спрос (табл. 3). К ним относились: Китай (доля рынка спроса среди крупных предприятий в мире 74%); Индия (21%); РФ (3%). У остальных 40 стран суммарная доля рынка спроса среди крупных предприятий в мире всего 2%. Поэтому странам, в которых нет большой доли рынка спроса среди крупных предприятий, но преобладают МСП, приходится внедрять инновации на МСП. Страны – лидеры по количеству МСП (есть внутренний спрос на инновации для цифровых предприятий) (табл. 3): Китай (доля рынка спроса среди МСП в мире 23%); Индия (22%); США (19%); Корея и РФ (по 4%). У остальных 38 стран суммарная доля рынка спроса МСП в мире – 28%. Наши результаты схожи с выводом L. Gumbi: странам необходимо использовать другую стратегию, если у них нет крупных предприятий для внедрения [25].

Таблица 4. Классификация инновационных стратегий цифровых предприятий в регионах на 2022 год

Table 4. Classification of innovative strategies of digital enterprises in the regions for 2022

Критерий стратегии	Варианты стратегий				
	1	2	3	4	5
Приоритет внедрения инноваций для цифровых предприятий на национальном рынке	МСП	МСП и крупные предприятия	МСП	внешний рынок	не созданы все условия
Отклонение в спросе и предложении	дефицит спроса	дефицит предложения	дефицит предложения	дефицит спроса	нет отклонения
Инновационная активность	9 класс	8 класс	5 класс	3, 4, 5, 6, 7, 8 классы	1, 2 классы

Коэффициенты корреляции показали средний уровень ассоциаций между инновационной активностью и размерами предприятий (крупных предприятий и МСП). На базе данных (табл. 3) предложена классификация 5 инновационных стратегий цифровых предприятий в регионах. Регионы, с высоким уровнем инновационной активности цифровых предприятий применяют стратегию внедрения инноваций за счет МСП и крупных предприятий на внутреннем рынке. У большинства регионов в 74% (32 из 43 стран) дефицит спроса на внутреннем рынке (кроме Китая, Индии) и они применяют стратегию внедрения за счет внешнего рынка, без приоритета к определенному размеру предприятия. Гипотеза подтвердилась: о том, что формирование инновационной стратегии цифровых предприятий в регионе нельзя осуществлять по единому подходу для всех регионов, необходимо учитывать рыночный спрос (МСП и крупных предприятий). Стратегии большинства регионов не ориентируются на спрос (МСП и крупных предприятий) на внутреннем рынке (табл. 3). Это доказано результатами корреляции (табл. 2).

Авторами, как и в работе Р. Кохена отмечено распространение предприятий применяющих концепцию «Индустрии 4.0» в развивающихся странах [6]. Это объясняется внутренним спросом на инновации в Индии и Китае. У большинства стран ЕС – дефицит количества МСП и крупных предприятий, для внедрения цифровых инноваций. Этот факт заставляет ЕС применять стратегию выхода на внешние рынки (с наличием крупных предприятий). Этот результат противоположен, выводам работы «Digital Factories 2020 Shaping the future of manufacturing», что компании ЕС инвестируют в предприятия, применяющие концепцию «Индустрии 4.0» в своих регионах [7]. В нашей работе, как и в работах N. Chonsawat, A. Widayani, A. Garzoni оценен уровень готовности МСП к внедрению цифровых инноваций, в отличие от них, в данном исследовании оценка проводилась и для крупных предприятий [19, 22, 23]. В наших результатах предложены стратегии



для большего числа стран (43 страны), в отличие от исследований, где анализировались 1, реже 2 страны.

Практическая значимость исследования в том, что авторские инновационные стратегии цифровых предприятий в регионах, могут быть использованы для принятия инвестиционных решений по созданию предприятий, на основе концепции «Индустрии 4.0». Зная, в каком регионе будут планироваться инвестиции и кто инвестор можно определить уровень риска. Также можно выбрать регион, подходящий для инвестиций. Значимость исследования увеличивается из-за проблем, возникших на внешних рынках в 2022 году в мире, поэтому регионам, необходимо оперативно менять стратегию по внедрению инноваций для цифровых предприятий. Проведенный авторами анализ спроса и предложения на рынке инноваций для цифровых предприятий позволяет увидеть новые рынки сбыта.

Заключение

Таким образом, можно сделать вывод, что:

1. По состоянию на 2022 год насчитывается 9 классов инновационной активности цифровых предприятий по критерию размер предприятий в 43 странах;
2. Коэффициенты корреляции показали средний уровень ассоциации между классом инновационной активности цифровых предприятий и количеством предприятий (по размерам);
3. Стремление к достижению равновесия на рынке со стороны спроса и предложения в регионах, ведет к достижению цели устойчивого развития;
4. Минимальное число стран имеют выигрышную инновационную стратегию цифровых предприятий на 2022 год. Авторская классификация инновационных стратегий цифровых предприятий учитывает предложение и спрос МСП, а также крупных предприятий, позволяет увидеть их диспропорции в регионе.

Направление дальнейших исследований

Исследование проведено за 1 период, однако необходимо отслеживать изменения в стратегиях регионов в динамике (с учетом времени). Возможно, провести оценку спроса на рынке в регионах среди предприятий, применяющих концепцию «Индустрии 4.0». Однако существует сложность по выявлению данных о количестве предприятий, применяющих концепцию «Индустрии 4.0». В регионах рекомендуется вести мониторинг создания новых предприятий по концепции «Индустрии 4.0» и провести опрос действующих предприятий, желающих провести модернизацию для перехода к концепции «Индустрии 4.0».

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Data dashboard of EC. URL: <https://ati.ec.europa.eu/data-dashboard/> (accessed: September 04, 2022)
2. Arjoni D., Madani F., Ikeda G., Carvalho G., Cobianchi L., Ferreira L., Villani E. Manufacture Equipment Retrofit to Allow Usage in the Industry 4.0. In Proceedings 2nd International Conference on Cybernetics, Robotics and Control (CRC), 2017, pp. 155–161.
3. Nedelcu M., Dima A., Dinulescu R. Digital Factory – A Prerequisite for Revitalizing the Production Sector. In Proceedings of the 12th International management conference: Management Perspectives in the Digital Era, 2018, pp. 520–529.
4. Reynolds E. Innovation and Production: Advanced Manufacturing Technologies, Trends and Implications for US Cities and Regions. Built Environment, 2017, vol. 43 (1), pp. 25–43.
5. Jaspert D., Ebel M., Eckhardt A., Poeppelbuss J. Smart retrofitting in manufacturing: A systematic review. Journal of Cleaner Production, 2021, vol. 312 (2): 127555.

6. **Cohen R.** Disruptive Technology, Smart Factories and Economic Development. URL: https://www.researchgate.net/publication/343481695_Disruptive_Technology_Smart_Factories_and_Economic_Development (accessed: September 05, 2022)
7. Digital Factories 2020 Shaping the future of manufacturing. URL: <https://www.pwc.de/de/digitale-transformation/digital-factories-2020-shaping-the-future-of-manufacturing.pdf> (accessed: September 05, 2022)
8. Smart Factories: How can manufacturers realize the potential of digital industrial revolution. URL: <https://www.capgemini.com/consulting/wp-content/uploads/sites/30/2017/07/dti-smart-factory-research.pdf> (accessed: September 05, 2022)
9. Rank "Top 100 Smart Manufacturers" and "White book of Smart Manufacturing in China" in 2019. URL: https://www.researchgate.net/publication/345675482_Rank_Top_100_Smart_Manufacturers_and_Whitebook_of_Smart_Manufacturing_in_China_in_2019 (accessed: September 05, 2022)
10. **Lee K., You Y.** A study for Korea manufacturing innovation through smart factory. *Indian Journal of Public Health Research and Development*, 2018, vol. 9 (8), 848 p.
11. **Girish K., Arjun B., Anurag K., Anuj P., Umang S.** Analyzing Industry 4.0 Implementation Barriers in Indian SMEs. *Journal of Industrial Integration and Management*, 2022, vol. 7 (1), pp. 153–169.
12. **Ghobakhloo M., Ching N.T.** Adoption of digital technologies of smart manufacturing in SMEs. *Journal of Industrial Information Integration*, 2019, vol. 16, 100107.
13. **Sobhi E.A., Omar E.M.** Using Industry 4.0 technologies to enrich the manufacturing SMEs in Egypt. *Proceedings of the 30th International Conference of the International Association for Management of Technology, IAMOT*, 2021, pp. 367–377.
14. **Hyujung K.** Performance from building smart factories of small- and medium-sized enterprises: the moderating effects of product complexity and company size *International Journal of Operations and Production Management*. URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJOPM-10-2021-0654/full/html> (accessed: September 05, 2022)
15. **Jang S., Chung Y., Son H.** Are smartmanufacturing systems beneficial for all SMEs? Evidence from Korea *Management Decision*, 2022, vol. 60 (6), pp. 1719–1743.
16. **Moeuf A., Pellerin R., Lamouri S., Tamayo-Giraldo S., Barbaray R.** The industrial management of SMEs in the era of Industry 4.0. *International Journal of Production Research*, 2018, vol. 56 (3), pp. 1118–11361.
17. **Denicolai S., Zucchella A., Magnani G.** Internationalization, digitalization, and sustainability: Are SMEs ready? A survey on synergies and substituting effects among growth paths *Technological Forecasting and Social Change*, 2021, vol. 166, 120650.
18. **Johanson K., Rönnbäck A.Ö.** Small Automation Technology Solution Providers: Facilitators for Sustainable Manufacturing *Procedia CIRP*, 2021, Vol. 104, pp. 677–682.
19. **Chonsawat N., Sopadang A.** Smart SMEs 4.0 Maturity Model to Evaluate the Readiness of SMEs Implementing Industry 4.0. *Chiang Mai University Journal of Natural Sciences*, 2021, vol. 20 (2), pp. 1–13.
20. **Mittal S., Khan M., Romero D., Wuest T.** A critical review of smart manufacturing & Industry 4.0 maturity models: Implications for small and medium-sized enterprises (SMEs). *Journal of Manufacturing Systems*, 2018, vol. 49, pp. 194–214.
21. **Hoa N.T.X., Tuyen N.T.** A model for assessing the digital transformation readiness for Vietnamese smes. *Journal of Eastern European and Central Asian Research*, 2021, vol. 8 (4), pp. 541–555.
22. **Widayani A., Astuti E.S., Saifi M.** Competence and readiness of small and medium industries against of industrial revolution 4.0 *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2020, vol. 485 (1), 012114.
23. **Garzoni A., De Turi I., Secundo G., Del Vecchio P.** Fostering digital transformation of SMEs: a four levels approach. *Management Decision*, 2020, vol. 58 (8), pp. 1543–1562.
24. **Kahle J. H., Marcon E., Ghezzi A., Frank A.G.** Smart Products value creation in SMEs innovation ecosystems. *Technological Forecasting and Social Change*, 2020, vol. 156, 120024.
25. **Gumbi L., Twinomurinzi H.** SMME Readiness for SmartManufacturing (4IR) Adoption: A Systematic Review. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 2020, pp. 41–54, 12066.
26. Data dashboard of EC. URL: https://single-market-economy.ec.europa.eu/smes/sme-definition_en (accessed: September 05, 2022)
27. Data dashboard of OECD. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/industry-and-services/financing-smes-and-entrepreneurs-2022_e9073a0f-en (accessed: September 05, 2022)



REFERENCES

1. Data dashboard of EC. URL: <https://ati.ec.europa.eu/data-dashboard/> (accessed: September 04, 2022)
2. **D. Arjoni, F. Madani, G. Ikeda, G. Carvalho, L. Cobianchi, L. Ferreira, E. Villani**, Manufacture Equipment Retrofit to Allow Usage in the Industry 4.0. In Proceedings 2nd International Conference on Cybernetics, Robotics and Control (CRC), 2017, rr. 155–161.
3. **M. Nedelcu, A. Dima, R. Dinulescu**, Digital Factory – A Prerequisite for Revitalizing the Production Sector. In Proceedings of the 12th International management conference: Management Perspectives in the Digital Era, 2018, pp. 520–529.
4. **E. Reynolds**, Innovation and Production: Advanced Manufacturing Technologies, Trends and Implications for US Cities and Regions. Built Environment, 2017, vol. 43 (1), pp. 25–43.
5. **D. Jaspert, M. Ebel, A. Eckhardt, J. Poeppelbuss**, Smart retrofitting in manufacturing: A systematic review. Journal of Cleaner Production, 2021, vol. 312 (2): 127555.
6. **R. Cohen**, Disruptive Technology, Smart Factories and Economic Development. URL: https://www.researchgate.net/publication/343481695_Disruptive_Technology_Smart_Factories_and_Economic_Development (accessed: September 05, 2022)
7. Digital Factories 2020 Shaping the future of manufacturing. URL: <https://www.pwc.de/de/digitale-transformation/digital-factories-2020-shaping-the-future-of-manufacturing.pdf> (accessed: September 05, 2022)
8. Smart Factories: How can manufacturers realize the potential of digital industrial revolution. URL: <https://www.capgemini.com/consulting/wp-content/uploads/sites/30/2017/07/dti-smart-factory-research.pdf> (accessed: September 05, 2022)
9. Rank "Top 100 Smart Manufacturers" and "White book of Smart Manufacturing in China" in 2019. URL: https://www.researchgate.net/publication/345675482_Rank_Top_100_Smart_Manufacturers_and_Whitebook_of_Smart_Manufacturing_in_China_in_2019 (accessed: September 05, 2022)
10. **K. Lee, Y. You**, A study for Korea manufacturing innovation through smart factory. Indian Journal of Public Health Research and Development, 2018, vol. 9 (8), 848 p.
11. **K. Girish, B. Arjun, K. Anurag, P. Anuj, S. Umang**, Analyzing Industry 4.0 Implementation Barriers in Indian SMEs. Journal of Industrial Integration and Management, 2022, vol. 7 (1), pp. 153–169.
12. **M. Ghobakhloo, N.T. Ching**, Adoption of digital technologies of smart manufacturing in SMEs. Journal of Industrial Information Integration, 2019, vol. 16, 100107.
13. **E.A. Sobhi, E.M. Omar**, Using Industry 4.0 technologies to enrich the manufacturing SMEs in Egypt. Proceedings of the 30th International Conference of the International Association for Management of Technology, IAMOT, 2021, pp. 367–377.
14. **K. Hyujung**, Performance from building smart factories of small- and medium-sized enterprises: the moderating effects of product complexity and company size International. Journal of Operations and Production Management. URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJOPM-10-2021-0654/full/html> (accessed: September 05, 2022)
15. **S. Jang, Y. Chung, H. Son**, Are smartmanufacturing systems beneficial for all SMEs? Evidence from Korea Management Decision, 2022, vol. 60 (6), pp. 1719–1743.
16. **A. Moeuf, R. Pellerin, S. Lamouri, S. Tamayo-Giraldo, R. Barbaray**, The industrial management of SMEs in the era of Industry 4.0. International Journal of Production Research, 2018, vol. 56 (3), pp. 1118–11361.
17. **S. Denicolai, A. Zucchella, G. Magnani**, Internationalization, digitalization, and sustainability: Are SMEs ready? A survey on synergies and substituting effects among growth paths Technological Forecasting and Social Change, 2021, vol. 166, 120650.
18. **K. Johanson, A.Ö. Rönnbäck**, Small Automation Technology Solution Providers: Facilitators for Sustainable Manufacturing Procedia CIRP, 2021, Vol. 104, pp. 677–682.
19. **N. Chonsawat, A. Sopadang**, Smart SMEs 4.0 Maturity Model to Evaluate the Readiness of SMEs Implementing Industry 4.0. Chiang Mai University Journal of Natural Sciences, 2021, vol. 20 (2), pp. 1–13.
20. **S. Mittal, M. Khan, D. Romero, T. Wuest**, A critical review of smart manufacturing & Industry 4.0 maturity models: Implications for small and medium-sized enterprises (SMEs). Journal of Manufacturing Systems, 2018, vol. 49, pp. 194–214.

21. **N.T.X. Hoa, N.T. Tuyen**, A model for assessing the digital transformation readiness for Vietnamese smes. *Journal of Eastern European and Central Asian Research*, 2021, vol. 8 (4), pp. 541–555.
22. **A. Widayani, E.S. Astuti, M. Saifi**, Competence and readiness of small and medium industries against of industrial revolution 4.0 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020, vol. 485 (1), 012114.
23. **A. Garzoni, I. De Turi, G. Secundo, P. Del Vecchio**, Fostering digital transformation of SMEs: a four levels approach. *Management Decision*, 2020, vol. 58 (8), pp. 1543–1562.
24. **J.H. Kahle, E. Marcon, A. Ghezzi, A.G. Frank**, Smart Products value creation in SMEs innovation ecosystems. *Technological Forecasting and Social Change*, 2020, vol. 156, 120024.
25. **L. Gumbi, H. Twinomurinzi**, SMME Readiness for SmartManufacturing (4IR) Adoption: A Systematic Review. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 2020, pp. 41–54, 12066.
26. Data dashboard of EC. URL: https://single-market-economy.ec.europa.eu/smes/sme-definition_en (accessed: September 05, 2022)
27. Data dashboard of OECD. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/industry-and-services/financing-smes-and-entrepreneurs-2022_e9073a0f-en (accessed: September 05, 2022)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

СТАРОДУБОВА Анна Александровна

E-mail: upfr-nk@list.ru

Anna A. STARODUBOVA

E-mail: upfr-nk@list.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3257-0000>

ИСКХАКОВА Динара Даниловна

E-mail: dina-iskhakova@yandex.ru

Dinara D. ISKHAKOVA

E-mail: dina-iskhakova@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1131-1985>

Поступила: 12.12.2022; Одобрена: 07.02.2023; Принята: 09.02.2023.

Submitted: 12.12.2022; Approved: 07.02.2023; Accepted: 09.02.2023.

Научная статья

УДК 331.522

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16104>



ДИНАМИКА ВОСТРЕБОВАННОСТИ ЦИФРОВЫХ НАВЫКОВ НА РЫНКЕ ТРУДА РЕГИОНОВ РОССИИ

С.Д. Капелюк^{1,2} , И.Н. Карелин¹ 

¹ Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, Российская Федерация;

² Новосибирский государственный университет экономики и управления,
г. Новосибирск, Российская Федерация

✉ skapelyuk@bk.ru

Аннотация. В условиях цифровой экономики важную роль приобретают цифровые навыки. Во многом наличие и уровень цифровых навыков у населения страны зависят от их востребованности на рынке труда. Несмотря на значительную дифференциацию в темпах развития цифровой экономики в регионах России, региональные различия в востребованности цифровых навыков все еще не изучены. Цель исследования заключается в определении основных закономерностей динамики востребованности цифровых навыков в регионах России на основе анализа требований работодателей, указанных в вакансиях. Информационной базой исследования стали вакансии, размещенные российскими работодателями на Единой цифровой платформе «Работа в России» в 2018–2022 гг. Данные о востребованности цифровых навыков получены на основе автоматизированной обработки требований работодателей, указанных в вакансиях. Проведен анализ динамики востребованности в региональном разрезе по трем группам цифровых навыков: базовые, продвинутые и профессиональные. Результаты анализа свидетельствуют о наличии некоторого уменьшения дифференциации регионов России по востребованности цифровых навыков, в то же время она все еще остается весьма значительной. Наиболее значительная дифференциация выявлена для продвинутых цифровых навыков, в то время как наименьшая – для базовых. Нами также выявлено, что в отдельных регионах с началом пандемии Covid-19 значительно выросли требования к цифровым навыкам. По нашему мнению, это объясняется разной степенью жесткости принятых ограничительных мер в регионах России. Научной новизной полученных результатов является то, что в отличие от предшествующих исследований востребованности цифровых навыков в данной работе основное внимание уделено региональным различиям. Практическая значимость полученных результатов заключается в том, что данные о динамике и уровне востребованности цифровых навыков в отдельных регионах можно использовать для определения приоритетных регионов, в которых можно реализовывать соответствующие образовательные программы и программы повышения квалификации. Исходя из полученных результатов, перспективным направлением дальнейших исследований, на наш взгляд, представляется более детальное изучение периода коронавирусной пандемии для изучения воздействия кризисных явлений на рынке труда.

Ключевые слова: человеческий капитал, цифровые навыки, вакансии, спрос на труд

Благодарности: Исследование выполнено при финансовой поддержке в рамках реализации программы развития НГТУ, научный проект № С22-19.

Для цитирования: Капелюк С.Д., Карелин И.Н. Динамика востребованности цифровых навыков на рынке труда регионов России // П-Economy. 2023. Т. 16, № 1. С. 51–61. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16104>



DYNAMICS OF DIGITAL SKILLS DEMAND IN LABOR MARKETS OF RUSSIAN REGIONS

S.D. Kapelyuk^{1,2} , I.N. Karelin¹ 

¹ Novosibirsk State Technical University,
Novosibirsk, Russian Federation;

² Novosibirsk State University of Economics and Management,
Novosibirsk, Russian Federation

✉ skapelyuk@bk.ru

Abstract. Digital skills play an important role in the digital economy. In many ways, the presence and level of digital skills in the country's population depends on their demand in the labor market. Despite significant differentiation in the digital economy development in Russian regions, regional differences in the demand for digital skills have not yet been studied. The aim of the study is to determine the main trends in the dynamics of demand for digital skills in Russian regions based on the analysis of employers' requirements indicated in vacancies. To conduct the analysis, we used vacancies posted by Russian employers on the Unified Digital Platform "Work in Russia" in 2018–2022. The data on the demand for digital skills were obtained on the basis of automated processing of employers' requirements specified in vacancies. The analysis of the dynamics of demand in the regional context was carried out by three groups of digital skills including basic, advanced and professional. The results of the analysis indicate that there is a slight decrease in the differentiation of Russian regions in the demand for digital skills, but at the same time it remains very significant. The most significant differentiation was found for advanced digital skills, while the smallest was found for basic ones. We also found that in some regions with the beginning of the Covid-19 pandemic the requirements for digital skills have increased significantly. In our opinion, this is due to the varying degree of severity of the restrictive measures taken in the regions of Russia. The novelty of the obtained results is that, in contrast to previous studies on the demand for digital skills, this paper focuses on regional differences. The practical significance of the obtained results is that data on the dynamics and level of demand for digital skills in individual regions can be used to determine priority regions in which appropriate educational and professional development programs can be implemented. Based on the obtained results, in our opinion, a more detailed investigation of the period of the coronavirus pandemic in order to study the impact of crisis phenomena on the labor market is a promising direction for further research.

Keywords: human capital, digital skills, labor demand, vacancies

Acknowledgements: The study was financially supported as part of the implementation of the NSTU development program, scientific project No. C22-19.

Citation: S.D. Kapelyuk, I.N. Karelin, Dynamics of digital skills demand in labor markets of Russian regions, *П-Еconomy*, 16 (1) (2023) 51–61. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16104>

Введение

Актуальность

Цифровая трансформация деятельности предприятий предполагает наличие у персонала навыков работы с цифровыми устройствами и осуществления коммуникаций в цифровой среде. Академические исследования показывают, что цифровые навыки в современной экономике играют весьма значительную роль. В статье О. Фалка и соавторов на данных по 19 странам демонстрируется, что повышение уровня владения ИКТ-навыками приводит к значительному увеличению заработной платы [1]. Нехватка ИКТ-навыков у работников, как показано в статье Дж. Николетти и соавторов по данным 25 стран, выступает одним из главных ограничений внедрения цифровых технологий в отрасли [2]. В исследовании Н. Отгеро и соавторов на основе данных по Италии обнаружено, что наличие цифровых навыков способствует более высокой предприни-



мательской активности [3]. В работе Л. Пагани и соавторов, также выполненной на данных по Италии, выявлено, что обучающиеся с более высоким уровнем владения цифровыми навыками достигают более значительных успехов в обучении [4].

Важная роль цифровых компетенций и навыков подчеркивается в различных программах развития и отчетах международных организаций. В программных документах ЕС цифровую компетенцию включили в число 8 ключевых компетенций для обучения в течение всей жизни¹. В совместном докладе Global Education Futures и World Skills International технические и цифровые компетенции названы в числе пяти компетенций, имеющих в 2020-х гг. ключевое значение в глобальном масштабе².

Значительная роль цифровых навыков в экономике обуславливает интерес к изучению востребованности цифровых навыков на рынке труда. Рост востребованности цифровых навыков стимулирует экономически активное население к их приобретению. В связи с этим важно знать тенденции динамики востребованности цифровых навыков как в целом на российском рынке труда, так и на уровне отдельных регионов. Региональные аспекты заслуживают повышенного внимания, поскольку пространственное неравенство является одним из важнейших ограничений развития цифровой экономики. Согласно исследованию Международного союза электросвязи, по масштабам территориального цифрового разрыва страны СНГ уступают только странам Африки³. Устранение цифрового неравенства является одним из важнейших направлений Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Как отмечается в обзоре Аналитического центра при Правительстве РФ, реализация данного направления способствует достижению глобальной цели устойчивого развития «Уменьшение неравенства»⁴.

Объектом данного исследования выступают экономические отношения, обуславливающие динамику спроса на труд. Предметом исследования является спрос на цифровые навыки работников на региональных рынках труда.

Литературный обзор

В статье А.Л. Лукьяновой показано, что наиболее активное распространение цифровых навыков среди населения России произошло в 2003–2017 гг. и во многом обусловлено ростом требований со стороны рынка труда [5]. Как продемонстрировано в статье Г.П. Литвинцевой и И.Н. Карелина, повышение цифровой составляющей качества жизни населения приводит к росту регионального ВРП в России [6].

В последние годы важным источником данных о востребованности различных навыков на рынках труда зарубежных стран (США, Китай, Чили, европейские страны) в последние годы стали массивы данных онлайн-вакансий. Для выявления востребованных навыков в исследованиях используются результаты анализа требований к соискателям, указанных работодателями в вакансиях. В частности, с использованием данных источников проведен анализ динамики спроса на навыки работы с технологиями искусственного интеллекта [7], влияния повышения минимальной заработной платы на требования к навыкам [8], динамики требований к навыкам в STEM-профессиях [9], наличия связи между требованиями к навыкам и заработной платой [10], динамики требований к навыкам в период Великой Рецессии [11, 12], неоднородности требова-

¹ Цифровые навыки и компетенция, цифровое и онлайн обучение // Европейский фонд образования. Турин, 2019. URL: https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/2019-08/dsc_and_dol_ru_0.pdf (дата обращения: 01.09.2022).

² Навыки будущего для 2020-х: Новая надежда // Global Education Futures. 2020. Декабрь. URL: https://rda.worldskills.ru/storage/app/media/Reports/2020%20Future%20Skills%202.0/Future%20Skills%20for%20the%202020s_A%20New%20Hope_RU.pdf (дата обращения: 01.09.2022).

³ Отчет «Исследование МСЭ-D потенциальных направлений развития региона СНГ в период 2022–2025. Направление – Цифровые навыки» // Международный союз электросвязи. 2021. 30 января. URL: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/CIS/Documents/Track%20-%20Digital%20Skills.pdf> (дата обращения: 01.09.2022).

⁴ Добровольный национальный обзор хода осуществления Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года // Аналитический центр при Правительстве РФ. 2020. URL: <https://www.economy.gov.ru/material/file/dcbc39abeafb0418d9d48c06c958e454/obzor.pdf> (дата обращения: 01.09.2022).

ний к навыкам в рамках одной профессии [13], различий в требованиях к навыкам в международных и национальных компаниях [14], наличия поляризации на рынке труда [15].

Исследования, в которых на основе вакансий анализируются требования к цифровым навыкам в России, появились совсем недавно. Используемые в них данные относятся ко второй половине 2010-х гг. Во многих исследованиях подчеркивается ключевая роль цифровых навыков среди всех предъявляемых работодателями требований. Высокий уровень востребованности цифровых навыков в финансовой сфере отмечен в работе А. Лавриненко и Н. Шматко [16]. О.Н. Баяева и Н.П. Шерстянкина выявили, что к наиболее часто предъявляемым требованиям к менеджерам по продажам относятся умение работать с компьютером и навыки работы со специализированными программами, в первую очередь 1С [17].

А.Д. Волгин и В.Е. Гимпельсон показали, что наличие требований к специализированным компьютерным навыкам при прочих равных условиях соответствует более высокой заработной плате, предлагаемой в вакансиях [18]. В работе С. Паклиной и Е. Шакиной продемонстрировано, что зарплатная «премия» дифференцирована в зависимости от класса цифровых навыков и является наибольшей для навыков разработки программного обеспечения [19].

Р.В. Карапетян, И.Л. Сизова и М.А. Бакаев выявили, что с повышением сложности выполняемой работы возрастают требования к уровню владения цифровыми навыками [20]. В исследовании А.А. Терникова и Е.А. Александровой при анализе требований, предъявляемых к IT-специалистам, выявлено, что наиболее востребованными являются профессиональные навыки, а чаще всего требуется знание языков разметки для создания веб-страниц [21].

Наконец, в работе Е. Шакиной, П. Паршакова и А. Алсуфьева, подтверждено, что рост востребованности цифровых навыков в российских компаниях был обусловлен внедрением соответствующих цифровых технологий [22].

В то же время неисследованными остаются многие аспекты востребованности цифровых навыков, в частности, региональные. В недостаточной степени изучена динамика востребованности цифровых навыков, в том числе в период пандемии Covid-19, начало которой было связано с шоковой ситуацией для рынка труда и повысившей актуальность наличия цифровых навыков.

Цель исследования — определить основные закономерности динамики востребованности цифровых навыков в регионах России на основе анализа требований работодателей, указанных в вакансиях. Для достижения цели исследования поставлены следующие задачи:

- 1) провести машинную обработку текстовых данных, указанных в требованиях к соискателям в массивах вакансий, выбранных для анализа;
- 2) идентифицировать цифровые навыки и классифицировать их по группам;
- 3) провести анализ востребованности цифровых навыков в динамике;
- 4) проанализировать региональные различия в динамике и уровне востребованности цифровых навыков.

Методы и материалы

Методология исследования основана на автоматизированной обработке информации о требованиях к соискателям, указанных в вакансиях. Для идентификации навыков использовались методы символьной обработки текстовых данных, а для выявления закономерностей в динамике востребованности цифровых навыков использовались методы классификации и статистического анализа полученных данных.

Эмпирической базой исследования являются массивы онлайн-вакансий, размещенных работодателями на Единой цифровой платформе (ЕЦП) «Работа в России» (<https://trudvsem.ru>). Массивы вакансий доступны для скачивания в формате xml. Популярность платформы обеспечивает поддержка Федеральной службы по труду и занятости.

Анализ проведен на основе месячных данных за 2018–2022 гг. по состоянию на апрель каждого года. Кроме того, дополнительно взяты данные за май и июнь 2020 года. Анализ за этот период позволяет оценить динамику востребованности цифровых навыков в период пандемии Covid-19 и введенных ограничений. Одним из ограничений использования онлайн-вакансий является наличие возможных случаев дублирования одних и тех же вакансий из-за повторного размещения или одновременного размещения работодателем и службой занятости [23]. В связи с этим перед проведением анализа были организованы поиск и устранение дублирующихся вакансий. Общее количество вакансий, использованных в исследовании, составило 8 823 991.

Требования к цифровым навыкам проанализированы на основе автоматизированной обработки текста, указанного в полях «требования к кандидату» и «дополнительная информация по вакансии». При анализе требований к цифровым навыкам мы классифицируем их на три группы: базовые, продвинутое и профессиональные. Данная классификация является авторской, однако она близка к подходам к классификации, применявшихся в ряде зарубежных исследований. В частности, в статье Д. Деминга и Л. Кан выделено две группы компьютерных навыков: базовые и знание профессиональных специализированных программ [10]. В работе М. Беблavy, Б. Фабо и К. Ленар-тс цифровые навыки делятся на три группы: базовые, промежуточные и продвинутое [24].

Результаты и обсуждение

Исходя из результатов обработки массивов вакансий ЕЦП «Работа в России», выявлено, что требования к цифровым навыкам встречаются в сравнительно небольшом количестве вакансий (рис. 1). Это связано с тем, что большинство вакансий открываются для представителей рабочих профессий, а также для работ, где требуется низкоквалифицированный труд.

В табл. 1 выделены регионы, в которых реже всего требуются цифровые навыки (по состоянию на апрель 2022 года).

Таблица 1. Регионы с наименьшей долей вакансий, в которых требуются цифровые навыки, по состоянию на апрель 2022 года

Table 1. Regions with the lowest vacancy rate requiring digital skills, as of April 2022

Ранг	Базовые		Продвинутое		Профессиональные	
	Регион	Доля	Регион	Доля	Регион	Доля
85.	Дагестан	0,70	Ингушетия	0	Ингушетия	0
84.	Еврейская автономная область	1,47	Дагестан	0,23	Дагестан	0,12
83.	Кабардино-Балкарская Республика	2,14	Забайкальский край	0,51	Еврейская автономная область	0,32
82.	Северная Осетия – Алания	2,70	Еврейская автономная область	0,52	Карачаево-Черкесская Республика	0,34
81.	Карачаево-Черкесская Республика	3,10	Северная Осетия – Алания	0,65	Северная Осетия – Алания	0,59
80.	Бурятия	3,12	Кабардино-Балкарская Республика	0,78	Чеченская Республика	0,62
79.	Амурская область	3,37	Белгородская область	0,84	Кабардино-Балкарская Республика	0,63
78.	Белгородская область	3,38	Ленинградская область	0,87	Белгородская область	0,66
77.	Забайкальский край	3,68	Карачаево-Черкесская Республика	0,92	Мордовия	0,68
76.	Башкортостан	3,77	Амурская область	1,02	Бурятия	0,76

Источник: рассчитано авторами на основе данных Единой цифровой платформы «Работа в России».

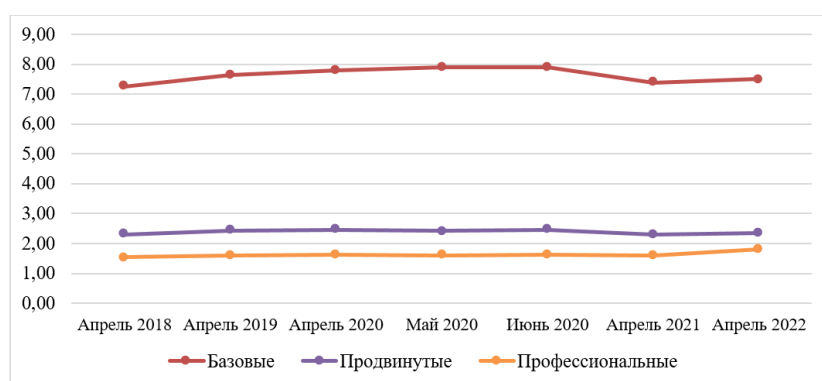


Рис. 1. Доля вакансий в России, содержащих требования к цифровым навыкам (рассчитано авторами на основе данных ЕЦП «Работа в России»)

Fig. 1. Percentage of vacancies in Russia with digital skills requirements (Calculated by the authors on the basis of data from the website "Work in Russia")

Наиболее востребованы цифровые навыки у работодателей Москвы, Республики Карелия и Томской области (табл. 2). Указанные регионы входят в Топ-10 регионов по востребованности каждой из выделенных групп цифровых навыков.

Результаты ранжирования регионов по различным группам цифровых навыков отличаются. Так, коэффициент Спирмена между долей вакансий в регионе, требующих базовые цифровые навыки, и долей вакансий, требующих профессиональные цифровые навыки, в течение анализируемого периода колебался на уровне 0,6–0,7 (рис. 2). Постепенно сближались результаты ранжирования регионов по востребованности базовых и продвинутых навыков (коэффициент корреляции Спирмена вырос с 0,5 в апреле 2018 года до 0,7 в апреле 2022 года).

Наиболее слабая связь наблюдается между долей вакансий, требующих продвинутые цифровые навыки, и долей вакансий, требующих профессиональные цифровые навыки – 0,41 в апреле 2022 года. Примечательно, что отдельные регионы могут быть по одному из данных показателей в лидерах, а по другому – в аутсайдерах. Например, Ленинградская область в апреле 2022 года занимала 1 место среди регионов по доле вакансий, в которых требуются профессиональные навыки, и 78 место – по доле вакансий, требующих продвинутые навыки. Напротив, Чеченская Республика по доле вакансий, требующих продвинутые навыки, была на 1 месте, а по доле вакансий, требующих профессиональные навыки, – на 80 месте.

При анализе динамики обращает внимание заметное снижение коэффициента корреляции между востребованностью профессиональных цифровых навыков и прочих цифровых навыков в мае-июне 2020 года. На наш взгляд, это объясняется различиями между регионами в скорости снятия ограничительных мер. В регионах, снимавших ограничительные меры, снижались требования к базовым и продвинутым цифровым навыкам, в то время как требования к профессиональным навыкам не менялись.

Важной исследовательской задачей выступает изучение динамики региональной вариации востребованности цифровых навыков. Цифровизация экономики регионов России происходила с разной скоростью [25]. Это могло отразиться на требованиях, предъявляемых работодателями к соискателям в части наличия цифровых навыков. При выборе индикатора дифференциации следует учитывать наличие регионов-«выбросов» (например, Ингушетия и Ленинградская область для профессиональных навыков), поэтому мы используем децильный коэффициент дифференциации, который более устойчив к выбросам. В течение анализируемого периода выявлена тенденция некоторого снижения дифференциации, которая наиболее заметна для базовых цифровых навыков (рис. 3). Это свидетельствует о конвергенции регионов по востребованности циф-

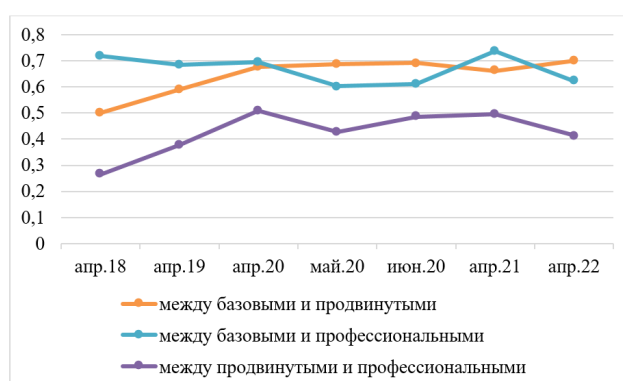


Рис. 2. Коэффициент корреляции Спирмена между долями вакансий, требующих различные цифровые навыки (рассчитано авторами на основе данных ЕЦП «Работа в России»)

Fig. 2. Spearman's correlation coefficient between the shares of vacancies requiring different digital skills (Calculated by the authors on the basis of data from the website "Work in Russia")

ровых навыков. В 2020 году произошло усиление дифференциации, обусловленное различиями между регионами в степени жесткости ограничительных мер.

Таблица 2. Регионы с наибольшей долей вакансий, в которых требуются цифровые навыки, по состоянию на апрель 2022 года
Table 2. Regions with the largest share of vacancies that require digital skills, as of April 2022

Ранг	Базовые		Продвинутые		Профессиональные	
	Регион	Доля	Регион	Доля	Регион	Доля
1.	Калмыкия	23,88	Чеченская Республика	6,88	Ленинградская область	3,82
2.	Москва	14,71	Карелия	5,04	Краснодарский край	3,46
3.	Чеченская Республика	14,55	Тамбовская область	4,67	Москва	3,01
4.	Карелия	14,49	Санкт-Петербург	4,62	Карелия	3,00
5.	Краснодарский край	12,94	Орловская область	4,25	Санкт-Петербург	2,94
6.	Тыва	12,23	Оренбургская область	4,07	Ставропольский край	2,87
7.	Адыгея	11,93	Тыва	3,86	Ярославская область	2,52
8.	Томская область	11,47	Москва	3,84	Новосибирская область	2,51
9.	Кировская область	11,13	Камчатский край	3,75	Мурманская область	2,46
10.	Новосибирская область	11,00	Томская область	3,74	Томская область	2,37

Источник: рассчитано авторами на основе данных Единой цифровой платформы «Работа в России».

Ограничением проведенного анализа выступает то, что он начинается с 2018 года. По всей видимости, к этому моменту темп роста востребованности цифровых навыков на российском рынке труда замедлился. Именно этим объясняется то, что в 2018–2022 гг. темпы прироста востребованности цифровых навыков были достаточно умеренные. Еще одним объяснением может быть то, что в начале выбранного периода используемая база недостаточно охватывала профессии, не связанные с информатизацией. В течение анализируемых лет база расширила охват, т.е. вырос удельный вес профессий, для которых не требуются цифровые навыки.

Исключением из общей динамики стали первые месяцы пандемии, когда были приняты наиболее жесткие ограничительные меры. В отдельных регионах в этот период значительно выросли

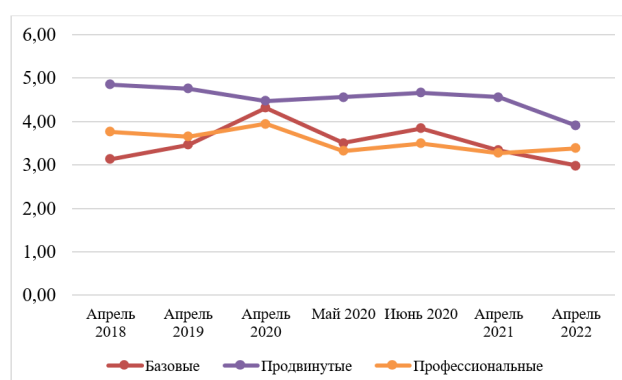


Рис. 3. Децильный коэффициент дифференциации доли вакансий, требующих цифровые навыки, в регионе (рассчитано авторами на основе данных ЕЦП «Работа в России»)

Fig. 3. Decile coefficient of differentiation of the share of vacancies requiring digital skills in the region (Calculated by the authors on the basis of data from the website "Work in Russia")

требования к цифровым навыкам. По нашему мнению, это связано с разной степенью жесткости принятых ограничительных мер среди регионов России.

Заключение

По итогам исследования получены следующие результаты:

1. С помощью автоматизированной обработки информации о требованиях к соискателям, представленных в вакансиях, получен перечень навыков, востребованных на российском рынке труда. Таким образом, подтверждена возможность использования алгоритмов машинной обработки текста для получения данных о рынке труда, пригодных для статистического анализа.
2. Разработана и апробирована классификация цифровых навыков, позволившая провести сравнительный анализ с учетом различного уровня владения данными навыками. Дальнейший анализ показал, что в динамике каждой из трех выделенных нами групп цифровых навыков есть определенные различия. Это подтверждает целесообразность изучения распространенности и востребованности цифровых навыков по отдельным группам.
3. В анализируемый период (2018–2022 гг.) не было отмечено значительного роста востребованности к цифровым навыкам несмотря на то, что в этот период произошла пандемия Covid-19 и расширились масштабы удаленной работы. По всей видимости, это связано с тем, что к началу данного периода процесс цифровизации уже в значительной степени охватил российскую экономику и сформировал новые требования для работников.
4. В 2018–2022 гг. отмечено некоторое снижение региональной дифференциации по востребованности цифровых навыков в России. В то же время она все еще остается значительной. Наиболее значительная дифференциация выявлена для продвинутых цифровых навыков, в то время как наименьшая — для базовых.

Направления дальнейших исследований

Анализ региональных различий показал, что в апреле–июне 2020 года динамика востребованности цифровых навыков приобрела ярко выраженную региональную дифференциацию. Наличие региональной вариации в ограничениях и, соответственно, реакции регионального рынка труда на пандемию, дает возможность более детально исследовать влияние шока, обусловленного Covid-19, на рынок труда. В связи с тем, что данное воздействие носило экзогенный характер, полученные оценки могут быть интерпретированы как причинно-следственные. В результате можно оценить влияние экономических кризисов на функционирование рынка труда в России.



Именно это направление представляется наиболее перспективным для дальнейших исследований. Преимуществом использования массивов онлайн-вакансий для данной задачи является то, что они позволяют детализировать воздействие, получив данные не только за определенный месяц, но и на определенную дату.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. **Falck O., Heimisch-Roecker A., Wiederhold S.** Returns to ICT skills // *Research Policy*. 2021. Vol. 50. № 7. P. 104064. DOI: 10.1016/j.respol.2020.104064
2. **Nicoletti G., von Rueden C., Andrews D.** Digital technology diffusion: A matter of capabilities, incentives or both? // *European Economic Review*. 2020. Vol. 128. P. 103513. DOI: 10.1016/j.euroecorev.2020.103513
3. **Oggero N., Rossi M.C., Ughetto E.** Entrepreneurial spirits in women and men. The role of financial literacy and digital skills // *Small Bus Econ*. 2020. Vol. 55. № 2. P. 313–327. DOI: 10.1007/s11187-019-00299-7
4. **Pagani L., Argentin G., Gui M., Stanca L.** The impact of digital skills on educational outcomes: evidence from performance tests // *Educational Studies*. 2016. Vol. 42. № 2. P. 137–162. DOI: 10.1080/03055698.2016.1148588
5. **Лукьянова А.Л.** Цифровизация и гендерный разрыв в оплате труда // *Экономическая политика*. 2021. Т. 16. № 2. С. 88–117. DOI: 10.18288/1994-5124-2021-2-88-117
6. **Литвинцева Г.П., Карелин И.Н.** Эффекты цифровой трансформации экономики и качества жизни населения в России // *Terra Economicus*. 2020. Т. 18. № 3. С. 53–71. DOI: 10.18522/2073-6606-2020-18-3-53-71
7. **Alekseeva L. et al.** The demand for AI skills in the labor market // *Labour economics*. 2021. Vol. 71. P. 102002. DOI: 10.1016/j.labeco.2021.102002
8. **Clemens J., Kahn L.B., Meer J.** Dropouts need not apply? The minimum wage and skill upgrading // *Journal of Labor Economics*. 2021. Vol. 39. № S1. P. S107–S149.
9. **Deming D.J., Noray K.** Earnings dynamics, changing job skills, and STEM careers // *The Quarterly Journal of Economics*. 2020. Vol. 135. № 4. P. 1965–2005. DOI: 10.1093/qje/qjaa021
10. **Deming D., Kahn L.B.** Skill requirements across firms and labor markets: Evidence from job postings for professionals // *Journal of Labor Economics*. 2018. Vol. 36. № S1. P. S337–S369. DOI: 10.1086/694106
11. **Hershbein B., Kahn L.B.** Do recessions accelerate routine-biased technological change? Evidence from vacancy postings // *American Economic Review*. 2018. Vol. 108. № 7. P. 1737–1772. DOI: 10.1257/aer.20161570
12. **Modestino A.S., Shoag D., Ballance J.** Upskilling: Do employers demand greater skill when workers are plentiful? // *Review of Economics and Statistics*. 2020. Vol. 102. № 4. P. 793–805. DOI: 10.1162/rest_a_00835
13. **Marinescu I., Wolthoff R.** Opening the black box of the matching function: The power of words // *Journal of Labor Economics*. 2020. Vol. 38. № 2. P. 535–568. DOI: 10.1086/705903
14. **Drahokoupil J., Fabo B.** The limits of foreign-led growth: Demand for skills by foreign and domestic firms // *Review of International Political Economy*. 2022. Vol. 29. № 1. P. 152–174. DOI: 10.1080/09692290.2020.1802323
15. **Usabiaga C. et al.** Skill requirements and labour polarisation: An association analysis based on Polish online job offers // *Economic Modelling*. 2022. Vol. 115. P. 105963. DOI: 10.1016/j.econmod.2022.105963
16. **Лавриненко А., Шматко Н.** Компетенции XXI века в финансовом секторе: перспективы радикальной трансформации профессий // *Форсайт*. 2019. Т. 13. № S2. С. 42–51. DOI: 10.17323/2500-2597.2019.2.42.51
17. **Баева О.Н., Шерстянкина Н.П.** Выявление востребованных на рынке труда компетенций: опыт эмпирического исследования // *Экономика труда*. 2018. Т. 5. № 3. С. 835–850. DOI: 10.18334/et.5.3.39426
18. **Волгин А.Д., Гимпельсон В.Е.** Спрос на навыки: анализ на основе онлайн-данных о вакансиях. Препринт WP3/2021/05, 2021.

19. **Paklina S., Shakina E.** Which professional skills value more under digital transformation? // *Journal of Economic Studies*. 2021. DOI: 10.1108/JES-08-2021-0432
20. **Карапетян Р.В., Сизова И.Л., Бакаев М.А.** Текущие и ожидаемые параметры прироста цифровых компетенций у занятого населения (пример Санкт-Петербурга) // *Вестник Института социологии*. 2020. Т. 11. № 1. С. 113–136. DOI: 10.19181/vis.2020.11.1.629
21. **Терников А.А., Александрова Е.А.** Спрос на навыки на рынке труда в сфере информационных технологий // *Business Informatics*. 2020. Т. 14. № 2. С. 64–83. DOI: 10.17323/2587-814X.2020.2.64.83
22. **Shakina E., Parshakov P., Alsufiev A.** Rethinking the corporate digital divide: The complementarity of technologies and the demand for digital skills // *Technological Forecasting and Social Change*. 2021. Vol. 162. P. 120405. DOI: 10.1016/j.techfore.2020.120405
23. **Лишук Е.Н., Капелюк С.Д., Чистякова О.А.** О востребованности бухгалтеров на сельском рынке труда: реалии, причины, последствия // *Вестник НГИЭИ*. 2020. № 6 (109). С. 88–100.
24. **Beblavý M., Fabo B., Lenaerts K.** Demand for digital skills in the US labour market: the IT skills pyramid: 154. CEPS Special Report No. 154/December 2016, 2016. P. 50.
25. **Кравченко Н.А., Кузнецова С.А., Иванова А.И.** Факторы, результаты и перспективы развития цифровой экономики на региональном уровне // *Мир экономики и управления*. 2017. Т. 17. № 4. С. 168–178. DOI: 10.25205/2542-0429-2017-17-4-168-178

REFERENCES

1. **O. Falck, A. Heimisch-Roecker, S. Wiederhold,** Returns to ICT skills // *Research Policy*. 2021. Vol. 50. № 7. P. 104064. DOI: 10.1016/j.respol.2020.104064
2. **G. Nicoletti, C. von Rueden, D. Andrews,** Digital technology diffusion: A matter of capabilities, incentives or both? // *European Economic Review*. 2020. Vol. 128. P. 103513. DOI: 10.1016/j.euroecorev.2020.103513
3. **N. Oggero, M.C. Rossi, E. Ughetto,** Entrepreneurial spirits in women and men. The role of financial literacy and digital skills // *Small Bus Econ*. 2020. Vol. 55. № 2. P. 313–327. DOI: 10.1007/s11187-019-00299-7
4. **L. Pagani, G. Argentin, M. Gui, L. Stanca,** The impact of digital skills on educational outcomes: evidence from performance tests // *Educational Studies*. 2016. Vol. 42. № 2. P. 137–162. DOI: 10.1080/03055698.2016.1148588
5. **A.L. Lukyanova,** Tsifrovizatsiya i gendernyy razryv v oplate truda [Digitization and the gender pay gap] // *Ekonomicheskaya politika*. 2021. Т. 16. № 2. С. 88–117. DOI: 10.18288/1994-5124-2021-2-88-117
6. **G.P. Litvintseva, I.N. Karelin,** Effekty tsifrovoy transformatsii ekonomiki i kachestva zhizni naseleeniya v Rossii [Effects of digital transformation of the economy and quality of life in Russia] // *Terra Economicus*. 2020. Т. 18. № 3. С. 53–71. DOI: 10.18522/2073-6606-2020-18-3-53-71
7. **L. Alekseeva et al.,** The demand for AI skills in the labor market // *Labour economics*. 2021. Vol. 71. P. 102002. DOI: 10.1016/j.labeco.2021.102002
8. **J. Clemens, L.B. Kahn, J. Meer,** Dropouts need not apply? The minimum wage and skill upgrading // *Journal of Labor Economics*. 2021. Vol. 39. № S1. P. S107–S149.
9. **D.J. Deming, K. Noray,** Earnings dynamics, changing job skills, and STEM careers // *The Quarterly Journal of Economics*. 2020. Vol. 135. № 4. P. 1965–2005. DOI: 10.1093/qje/qjaa021
10. **D. Deming, L.B. Kahn,** Skill requirements across firms and labor markets: Evidence from job postings for professionals // *Journal of Labor Economics*. 2018. Vol. 36. № S1. P. S337–S369. DOI: 10.1086/694106
11. **B. Hershbein, L.B. Kahn,** Do recessions accelerate routine-biased technological change? Evidence from vacancy postings // *American Economic Review*. 2018. Vol. 108. № 7. P. 1737–1772. DOI: 10.1257/aer.20161570
12. **A.S. Modestino, D. Shoag, J. Ballance,** Upskilling: Do employers demand greater skill when workers are plentiful? // *Review of Economics and Statistics*. 2020. Vol. 102. № 4. P. 793–805. DOI: 10.1162/rest_a_00835
13. **I. Marinescu, R. Wolthoff,** Opening the black box of the matching function: The power of words // *Journal of Labor Economics*. 2020. Vol. 38. № 2. P. 535–568. DOI: 10.1086/705903



14. **J. Drahokoupil, B. Fabo**, The limits of foreign-led growth: Demand for skills by foreign and domestic firms // Review of International Political Economy. 2022. Vol. 29. № 1. P. 152–174. DOI: 10.1080/09692290.2020.1802323
15. **C. Usabiaga et al.**, Skill requirements and labour polarisation: An association analysis based on Polish online job offers // Economic Modelling. 2022. Vol. 115. P. 105963. DOI: 10.1016/j.econmod.2022.105963
16. **A. Lavrinenko, N. Shmatko**, Kompetentsii XXI veka v finansovom sektore: perspektivy radikalnoy transformatsii professiy [Twenty-First Century Skills in Finance: Prospects for a Profound Job Transformation] // Forsayt. 2019. T. 13. № S2. S. 42–51. DOI: 10.17323/2500-2597.2019.2.42.51
17. **O.N. Bayeva, N.P. Sherstyankina**, Vyyavleniye vostrebovannykh na rynke truda kompetentsiy: opyt empiricheskogo issledovaniya [Identification of competencies in demand in the labor market: experience of empirical research] // Ekonomika truda. 2018. T. 5. № 3. S. 835–850. DOI: 10.18334/et.5.3.39426
18. **A.D. Volgin, V.Ye. Gimpelson**, Spros na navyki: analiz na osnove onlayn-dannykh o vakansiyakh [Demand for Skills: Using Data on Vacancies from Online Job Boards]. Preprint WP3/2021/05, 2021.
19. **S. Paklina, E. Shakina**, Which professional skills value more under digital transformation? // Journal of Economic Studies. 2021. DOI: 10.1108/JES-08-2021-0432
20. **R.V. Karapetyan, I.L. Sizova, M.A. Bakayev**, Tekushchiye i ozhidayemye parametry prirosta tsifrovyykh kompetentsiy u zanyatogo naseleniya (primer Sankt-Peterburga) [Current and expected parameters of building digital competencies among the working population] // Vestnik Instituta sotsiologii. 2020. T. 11. № 1. S. 113–136. DOI: 10.19181/vis.2020.11.1.629
21. **A.A. Ternikov, Ye.A. Aleksandrova**, Spros na navyki na rynke truda v sfere informatsionnykh tekhnologiy [Demand for skills on the labor market in the IT sector] // Business Informatics. 2020. T. 14. № 2. S. 64–83. DOI: 10.17323/2587-814X.2020.2.64.83
22. **E. Shakina, P. Parshakov, A. Alsufiev**, Rethinking the corporate digital divide: The complementarity of technologies and the demand for digital skills // Technological Forecasting and Social Change. 2021. Vol. 162. P. 120405. DOI: 10.1016/j.techfore.2020.120405
23. **Ye.N. Lishchuk, S.D. Kapelyuk, O.A. Chistyakova**, O vostrebovannosti bukhgalterov na selskom rynke truda: realii, prichiny, posledstviya [On the demand for accountants in the rural labor market: evidence, causes, and consequences] // Vestnik NGIEI. 2020. № 6 (109). S. 88–100.
24. **M. Beblavý, B. Fabo, K. Lenaerts**, Demand for digital skills in the US labour market: the IT skills pyramid: 154. CEPS Special Report No. 154/December 2016, 2016. P. 50.
25. **N.A. Kravchenko, S.A. Kuznetsova, A.I. Ivanova**, Faktory, rezultaty i perspektivy razvitiya tsifrovoy ekonomiki na regionalnom urovne [Factors, Results and Perspectives of Digital Economy Development at the Regional Level] // Mir ekonomiki i upravleniya. 2017. T. 17. № 4. S. 168–178. DOI: 10.25205/2542-0429-2017-17-4-168-178

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

КАПЕЛЮК Сергей Дмитриевич

E-mail: skapelyuk@bk.ru

Sergey D. KAPELYUK

E-mail: skapelyuk@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4175-8227>

КАРЕЛИН Илья Николаевич

E-mail: karelin-iliya@yandex.ru

Iliya N. KARELIN

E-mail: karelin-iliya@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4154-6571>

Поступила: 12.09.2022; Одобрена: 17.01.2023; Принята: 31.01.2023.

Submitted: 12.09.2022; Approved: 17.01.2023; Accepted: 31.01.2023.

Региональная и отраслевая экономика Regional and branch economy

Научная статья

УДК 338.2

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16105>



ПРОМЫШЛЕННЫЙ КЛАСТЕР РЕГИОНА КАК ЛОКАЛИЗОВАННАЯ ЭКОСИСТЕМА: РОЛЬ ФАКТОРОВ САМООРГАНИЗАЦИИ И КОЛЛАБОРАЦИИ

Л.А. Гамидуллаева ✉

Пензенский государственный университет,
г. Пенза, Российская Федерация

✉ gamidullaeva@gmail.com

Аннотация. Для решения стоящих перед региональной промышленной политикой задач необходима интеграция предприятий на межотраслевом и межрегиональном уровнях, что обуславливает целесообразность разработки новых организационно-экономических моделей объединения экономических агентов на основе партнерства и взаимовыгодного сотрудничества, позволяющих координировать деятельность промышленных предприятий и привлекать ресурсы других акторов региональных социально-экономических систем. Научной гипотезой исследования является предположение, что в условиях системных кризисов и в целях устойчивого развития и достижения импортонезависимости отечественных производств действенным инструментом экономической политики является формирование и функционирование кластеров на основе принципов экосистемного взаимодействия, предлагающих принципиально иные механизмы координации экономических субъектов в современной динамичной инновационной среде. Автором проведен терминологический анализ понятий «промышленный кластер», «промышленная экосистема» и «промышленный симбиоз». Обосновано, что кластер и симбиоз – это видовые понятия по отношению к промышленной экосистеме. Кластер представляет собой переходную форму промышленной экосистемы с точки зрения эволюции экономического пространства, в свою очередь промышленная экосистема – это органично и гармонично устроенная сеть промышленных кластеров и/или симбиозов. Синтез агломерационного и экосистемного подходов позволяет исследовать кластер как локализованную экосистему, а также предложить системные механизмы интеграции регионального пространства в стране на основе оптимизации взаимодействия акторов промышленных кластеров. В данном контексте факторы коллаборации и самоорганизации рассматриваются в качестве ключевых в процессах формирования и эволюционного развития промышленных кластеров. Коллаборация акторов является отражением развитости традиций промышленной кооперации, институционального и межличностного доверия, а также неиерархического управления. В статье предложен способ обеспечения соблюдения принципа самоорганизации акторов посредством формулирования четких прозрачных правил их «вхождения» в кластер и функционирования в нем. Проанализирована роль репутационного капитала предприятий и организаций в процессах самоорганизации кластера как локализованной экосистемы. Разработан перечень параметров и индикаторов для оценки уровня «зрелости» кластера с учетом современных вызовов и трендов. Основные результаты исследования могут стать теоретико-методологической основой формирования политики стимулирования кластерного развития в регионах России, что обеспечит интенсификацию экономической активности промышленных субъектов и отразится, в конечном итоге, на росте экономических и улучшении социальных показателей развития предприятий, отраслей и страны в целом. В дальнейших исследованиях планируется проведение углубленного анализа экосистемно-агломерационного подхода к формированию и развитию кластеров в целях его операционализации и внедрения в региональную практику.

Ключевые слова: промышленный кластер, промышленная экосистема, связанность экономического пространства, локализация производств, картирование кластера, импортонезависимость, региональное развитие

Благодарности: Исследование выполнено при поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых — докторов наук № МД-1823.2022.2 «Сбалансированное развитие территории на основе промышленных кластеров в контексте теории «умной специализации»».

Для цитирования: Гамидуллаева Л.А. Промышленный кластер региона как локализованная экосистема: роль факторов самоорганизации и коллаборации // *П-Economy*. 2023. Т. 16, № 1. С. 62–82. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16105>

Research article

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16105>



INDUSTRIAL CLUSTER OF THE REGION AS A LOCALIZED ECOSYSTEM: ROLE OF SELF-ORGANIZATION AND COLLABORATION FACTORS

L.A. Gamidullaeva ✉

Penza State University, Penza, Russian Federation

✉ gamidullaeva@gmail.com

Abstract. To solve the problems facing the regional industrial policy, it is necessary to integrate enterprises at the intersectoral and interregional levels, which makes it expedient to develop new organizational and economic models for combining economic agents on the basis of partnership and mutually beneficial cooperation, which allow coordinating the activities of industrial enterprises and attracting the resources of other actors of regional socio-economic systems. The scientific hypothesis formulated in the study is that formation and functioning of clusters based on the principles of ecosystem interaction, offering fundamentally different mechanisms for coordinating economic entities in a modern dynamic innovative environment, is an effective tool for economic policy in the context of systemic crises and for the purposes of sustainable development and achieving import independence of domestic industries. The author carried out a terminological analysis of the concepts of industrial cluster, industrial ecosystem and industrial symbiosis. It is substantiated that the cluster and symbiosis are specific concepts in relation to the industrial ecosystem. The cluster is a transitional form of the industrial ecosystem in terms of the evolution of the economic space, in turn, the industrial ecosystem is an organically and harmoniously arranged network of industrial clusters and/or symbioses. The synthesis of agglomeration and ecosystem approaches allows us to explore the cluster as a localized ecosystem, as well as to propose systemic mechanisms for integrating the regional space in the country based on optimizing the interaction of industrial cluster actors. In this context, the factors of collaboration and self-organization are considered as key in the processes of formation and evolutionary development of industrial clusters. Collaboration of actors is a reflection of the development of traditions of industrial cooperation, institutional and interpersonal trust, as well as non-hierarchical management. The article proposes a way to ensure compliance with the principle of self-organization of actors by formulating clear transparent rules for their entry into the cluster and functioning in it. The role of the reputational capital of enterprises and organizations in the processes of cluster self-organization as a localized ecosystem is analyzed. A list of parameters and indicators has been developed to assess the level of cluster maturity, taking into account modern challenges and trends. The main results of the study can become a theoretical and methodological basis for the formation of a policy to stimulate cluster development in Russian regions, stimulating industrial enterprises and ultimately affecting the economic growth and improving social indicators of enterprises, industries and the country as a whole. In further studies, it is planned to conduct an in-depth analysis of the ecosystem-agglomeration approach to the formation and development of clusters in order to operationalize it and introduce it into regional practice.

Keywords: industrial cluster, industrial ecosystem, connectivity of the economic space, production localization, cluster mapping, import independence, regional development

Acknowledgements: The study was supported by the grant of the President of the Russian Federation for state support of young Russian scientists — doctors of science No. MD-1823.2022.2 "Balanced development of the territory based on industrial clusters in the context of the theory of "smart specialization".

Citation: L.A. Gamidullaeva, Industrial cluster of the region as a localized ecosystem: the role of self-organization and collaboration factors, *П-Economy*, 16 (1) (2023) 62–82. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16105>

Введение

Новые тренды экономического развития (переформатирование состава и структуры цепочек создания стоимости, перераспределение экономического потенциала, локализация производства, ESG-повестка, импортозамещение и др.) диктуют необходимость поиска принципиально иных бизнес-моделей, форм организации и стимулирования развития отечественного производства. В условиях глобальной неопределенности современная экономика переживает ренессанс повышенного внимания к промышленной политике, направленной на формирование структурно сбалансированной импортонезависимой промышленности, разработку стратегий, позволяющих снизить диспропорции внутреннего экономического пространства регионов и отраслей на основе роста промышленного производства, его интеграции и локализации на внутренней территории. При этом, необходима системная локализация производства с обязательной ориентацией на будущее включение в мировые цепочки поставок через внедрение новейших инновационных технологий.

Таким образом, от национальной промышленности России сегодня требуется одновременно повышение ее устойчивости к внешним шокам и угрозам, интенсивное наращивание «выпадающих» объемов производства, а также достижение высокого уровня внедрения инновационных разработок и выпуска продукции высоких переделов. И все это невозможно без выстраивания новых взаимовыгодных партнерских отношений и создания внутреннего рынка.

Для решения этих задач проекты в сфере импортозамещения должны быть обеспечены адекватными ресурсами, передовыми компетенциями и соответствующими технологическими решениями, которыми в полной мере, как правило, не располагает отдельно взятое промышленное предприятие. В связи с чем необходима интеграция предприятий на межотраслевом и межрегиональном уровнях, что в условиях реализации политики импортонезависимости обуславливает целесообразность разработки новых организационно-экономических моделей интеграции экономических агентов на основе партнерства и взаимовыгодного сотрудничества, позволяющих координировать деятельность промышленных предприятий и привлекать ресурсы других акторов¹ региональных социально-экономических систем. Общеизвестным направлением современной экономической мысли становится утверждение, что "...экономика и все ее подсистемы стратифицируются в кластерно-сетевые структуры... и драйвером развития становится «...кооперация и интеграция .. предприятий» [1]. На наш взгляд, в данных реалиях требуется «перезагрузка» кластерной модели развития промышленности, доказавшей свою эффективность во многих странах и регионах, что позволит перейти на качественно новый уровень развития посредством использования так называемых «окон возможностей».

Говоря о текущих вызовах, с которыми столкнулась отечественная промышленность, важно подчеркнуть, что промышленный рост должен происходить параллельно с повышением ресурсоэффективности и снижением негативного воздействия на окружающую среду. Отказ от целей устойчивого развития и ESG-проектов (ESG — environment, social, governance) в условиях современного системного кризиса может пагубно отразиться на отечественном промышленном секторе, привести в долгосрочной перспективе к стагнации отрасли, нарастанию природоохранных проблем и снижению качества жизни населения.

Не вызывает сомнений, что для реализации целей устойчивого развития промышленный сектор экономики является одним из важнейших направлений. Международные соглашения,

¹ Использование термина «акторы» в нашей работе обусловлено следующим: акторы имеют свои интересы, цели и ресурсы для их достижения, в то время как участники, даже имея определенные интересы, не обладают необходимыми ресурсами для достижения целей.



которые были заключены, начиная от Рамочной конвенции ООН об изменении климата 1992 г., в настоящее время ратифицированной 195 странами, до самого последнего Парижского соглашения, достигнутого в декабре 2015 года, значительно способствовали повышению осведомленности о проблемах изменения климата и поиску устойчивых решений. Было показано, что промышленные объединения такие как, например, промышленный симбиоз, позволяют достичь экономического роста за счёт более рационального использования ограниченных ресурсов и формирования системы обмена ресурсами для их повторного использования [2–6]. Европейской комиссией было также опубликовано несколько директив, в которых упоминалось о важности промышленного симбиоза [7–9]. В литературе к аналогичным промышленным объединениям относят также промышленные экосистемы, функционирующие на основе принципов циркулярной экономики [10–12]. Промышленный симбиоз и промышленная экосистема – это модели интеграции промышленных предприятий, которые берут свое начало из биологической науки. По нашему мнению, промышленную экосистему следует рассматривать как родовое понятие по отношению к промышленному кластеру и к промышленному симбиозу. Кластер – это переходная форма промышленной экосистемы с точки зрения эволюции экономического пространства.

Данные модели представляют значительный интерес в позиции «обновления» кластерной теории и, в целом, операционализации кластерного подхода на практике, масштабного изменения кластерной политики, которая обладает колоссальным незадействованным потенциалом стимулирования роста промышленного сектора отечественной экономики, переформатирования и создания новых цепочек создания стоимости в текущих условиях.

Научной гипотезой исследования является предположение, что в условиях системных кризисов и в целях устойчивого развития и достижения импортонезависимости отечественных производств действенным инструментом экономической политики является формирование и функционирование кластеров на основе принципов экосистемного взаимодействия, предлагающих принципиально иные механизмы координации экономических субъектов в современной динамичной инновационной среде.

Это актуализирует потребность в разработке новой организационно-экономической модели промышленного кластера региона как единицы экономического анализа, занимающей промежуточное место между экономическими агентами и региональными экономическими системами, и основанной на экосистемном подходе, позволяющем достичь положительного синергетического эффекта в реализации стратегических целей развития от интеграции предприятий на межотраслевом и межрегиональном уровнях. При этом необходимо учитывать задачу по гармонизации приоритетов и инструментов поддержки импортозамещения и стимулированию устойчивого развития.

Цель данной статьи состоит в обосновании целесообразности исследования промышленного кластера как локализованной экосистемы и разработке организационно-управленческой модели кластера на основе синтеза экосистемного и агломерационного подходов. Эта цель обусловила постановку и решение следующих задач: провести сравнительный анализ категориального аппарата исследования; выявить ключевые факторы в процессах формирования и эволюционного развития промышленных кластеров, а также определить механизмы и инструменты для их практической реализации.

Основные результаты исследования могут стать теоретико-методологической основой формирования политики стимулирования кластерного развития в регионах России, что обеспечит интенсификацию экономической активности промышленных субъектов и отразится, в конечном итоге, на росте экономических и улучшении социальных показателей развития предприятий, отраслей и страны в целом.

Литературный обзор

Промышленный кластер, промышленный симбиоз и промышленная экосистема: сравнение подходов

Устойчивое развитие характеризуется триединством экономического, социального и экологического направлений развития. По мнению Бобылева С.Н., «уменьшение природоемкости экономики является необходимым условием перехода к нему для любой страны и всей мировой экономики» [13]. Экономические результаты (ВВП, макроэкономические индикаторы) должны расти быстрее, чем объемы вовлеченных в экономику и произведенных загрязнений. Принципы ESG все активнее используются не только для рейтингования предприятий, но и применяются при разработке региональной и отраслевой политики, разрабатываются ESG-рейтинги регионов. Кроме того, в 2021 году был создан Национальный ESG-альянс, интегрирующий промышленную и банковскую деятельность. При этом, часто подчеркивается в качестве одной из проблем перехода к устойчивому развитию в РФ отсутствие осознания значимости межсекторного взаимодействия для повышения жизнестойкости регионов, которое, по нашему мнению, оптимальным образом может быть реализовано на уровне кластерного взаимодействия.

Одной из стратегических целей в данном контексте является переход от линейной модели экономики к новым ресурсоэффективным бизнес-моделям и их масштабирование в глобальном масштабе. Для достижения целей экономики замкнутого цикла (сокращение, повторное использование и переработка) требуются инновации в используемой бизнес-модели, технологические инновации и социальные инновации (новые способы взаимодействия или интеграции бизнеса и общества). Усовершенствованные и безопасные бизнес-модели промышленных предприятий и политика, направленные на повторное использование и переработку, а также повышение осведомленности потребителей помогут решить эту важнейшую проблему [11].

Как уже было сказано выше, усилий одного предприятия недостаточно для внедрения принципов устойчивого развития и повышения эффективности использования ресурсов на микро-, мезо- и макроуровнях. Внедрение таких технологий на отдельных предприятиях затруднено из-за больших ресурсных затрат и часто низкой экономической эффективности. Эти системные преобразования потребуют непосредственного участия и тесного взаимодействия на принципах экосистемы [12, С. 34] многих предприятий и организаций для обеспечения достижения стратегических целей каждого отдельного участника.

Механизмом решения вышеобозначенных проблем может стать создание промышленных кластеров на основе принципов промышленных симбиозов и экосистем. В этом смысле устойчивое развитие и кластеризация экономики дополняют друг друга. Так, по мнению Бобылева С.Н., «перспективным подходом к формированию систем циркулярной экономики могут стать кластеры....с их широкими возможностями по обмену сопряженной продукцией и отходами, замкнутостью отдельных производственных циклов» [13].

Однако, сегодня существует неясность и путаница в определениях вышеупомянутых понятий. Эти обстоятельства актуализируют необходимость в их сравнительном анализе.

Термин «промышленный симбиоз» берет свое начало из биологии, в которой симбиоз представляет собой «объединение особей разных видов в отношениях, где существует взаимная выгода» [14]. Это определение было перенесено на промышленность и симбиоз определен как «... коллективный подход к конкурентному преимуществу, включающий физический обмен материалами, энергией, водой и побочными продуктами» [15]. Впоследствии промышленный симбиоз стали определять как «возможность для бизнеса и инструмент для эко-инноваций» [16]. Производить больше, не затрачивая больше энергии или ресурсов, благодаря сотрудничеству, — это конечная цель, которую преследует промышленный симбиоз компаний, использующих побочные продукты или отходы от других компаний. Это эффективный метод «запирания» круговорота материи и, следовательно, получения нулевого уровня отходов [17].



Часто это понятие ассоциируется с эко-промышленными парками, потому что понятие парков связано с существованием сообществ компаний, в которых происходит совместное использование ресурсов, таких как материалы, энергия, информация, с целью достижения экономических, экологических и социальных выгод [18]. Однако эко-промышленные парки включают в себя и другие характеристики, помимо симбиотических связей, такие как использование возобновляемых источников энергии и проектирование «зеленых» зданий [19]. Хотя близость является фактором, который способствует созданию синергии и снижает затраты на транспортировку отходов, реальность такова, что есть примеры, в которых симбиоз происходит между более удаленными предприятиями, например, в Тяньцзинь, Китай [20] и в Соединенных Штатах Америки [21].

При этом также стоит отметить, что в эко-промышленных парках, как правило, предприятия сотрудничают друг с другом и с местным сообществом в целях нивелирования негативного влияния на окружающую среду (уменьшения количества отходов и загрязнения), которое уже является следствием их деятельности. В свою очередь, отношения между участниками промышленного симбиоза стимулируются, в первую очередь, взаимным экономическим интересом предприятий — такими факторами, как экономия ресурсов, получение экономической выгоды, необходимость соблюдения экологических требований, в числе которых сокращение выбросов парниковых газов и сокращение отходов [21]. Поэтому для удовлетворения этих потребностей промышленные симбиозы распространились по всему миру с положительными экономическими, экологическими и социальными результатами [21–23]. Например, в Сотенасе, Швеция, сеть промышленного симбиоза позволила сохранить или создать 20 рабочих мест, 5 новых компаний, а также значительно сократить ежегодные выбросы CO_2 за счет совместного использования ресурсов [21, 22].

Важно подчеркнуть, что, как и промышленные кластеры, симбиозы имеют территориально-экономическую основу. Однако, по нашему мнению, понятие «кластер» шире, чем «симбиоз», так как может формироваться не только по принципу ресурсосбережения и ресурсоэффективности, а также по принципу создания высокотехнологичных продуктов, инновационных разработок и т.п., что также опосредованно приводит к достижению целей устойчивого развития.

В свою очередь модель промышленной экосистемы является эволюционным развитием кластерных, симбиотических и иных моделей [12], объединив самые перспективные практики взаимодействия и координации участников и дополнив их новыми принципами, необходимыми в современных условиях. Промышленная экосистема может рассматриваться как сеть различных взаимодействующих акторов, которые сотрудничают друг с другом исключительно на добровольной основе; их взаимодействие постоянно производит новый порядок, возникающий без центрального контроля [24]. Таким образом, принципиальное отличие экосистем от кластеров и симбиозов состоит в отсутствии управленческой вертикали и априорной значимости равенства возможностей для всех акторов. При этом принцип самоорганизации, реализуемый в экосистемах, не предполагает хаотического спонтанного объединения участников. Благодаря своим аттракторам — определенным ценностям, поведенческим нормам и моделям — экосистема не становится хаотичной [25]. В качестве центра объединения акторов в экосистеме (интегратора) выступает «якорная» организация, как правило, крупное промышленное предприятие, или группа предприятий, которые активно участвуют в установлении прозрачных правил совместной деятельности и развитии культуры сотрудничества, обеспечивают согласованность взаимодействия всех акторов между собой, согласование их экономических интересов.

Взаимодействие с другими промышленными предприятиями, вовлечение потребителей в процесс управления ресурсами, — все это способствует высвобождению ресурсов за счет совместного потребления и возвращению отходов потребления непосредственно в производственные циклы. А подключение к этим процессам регуляторов и научно-исследовательских центров обеспечивает выявление новых возможностей для взаимодействия и развития ресурсоэффективных технологий [12].

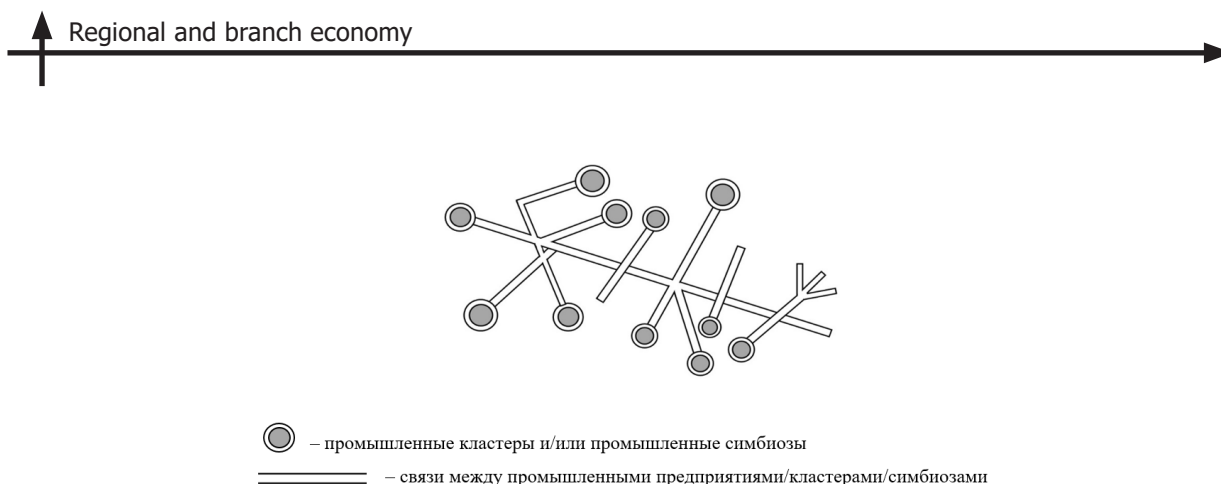


Рис. 1. Иллюстрация промышленной экосистемы
Fig. 1. Industrial ecosystem

Промышленную экосистему отличает трансграничность, поэтому, на наш взгляд, ее следует дефинировать как географически распределенную сеть промышленных кластеров или промышленных симбиозов (рис. 1). Межтерриториальные кластеры строятся на принципах высокой адаптивности и гибкости, что позволяет им встраиваться в промышленные сети и экосистемы. В свою очередь промышленный симбиоз – это один из возможных типов промышленных кластеров, направленный на повышение ресурсоэффективности и снижение негативного воздействия на внешнюю среду.

Трансграничность промышленной экосистемы может быть практически реализована с помощью цифровой платформы. Это позволит сгенерировать сети промышленных кластеров и/или промышленных симбиозов из разных регионов и обеспечить эффективное межотраслевое межрегиональное взаимодействие входящих в них акторов, трансакционные издержки которых в рамках такого сотрудничества будут минимизированы. Фактор трансакционных издержек будет одним из определяющих при принятии решения о включении новых акторов в промышленную экосистему их удаленных регионов. Как отмечает Дж. Корхонен, для снижения трансакционных издержек в промышленности существует несколько способов [26], один из которых заключается в снижении транспортных издержек. С этой точки зрения целесообразно близкое территориальное расположение промышленных акторов, чтобы потери от ресурсного обмена были сведены к минимуму и, соответственно, были минимизированы логистические издержки.

В этой связи актуализируется проблема поиска партнеров для взаимодействия, и в данном вопросе значимую роль играют неформальные институты², являющиеся отражением уровня доверия между участниками [27–28]. Эти аспекты обосновывают необходимость применения новых принципов и механизмов выстраивания и координации взаимодействия между акторами.

Методы и материалы

Теоретико-методологической основой исследования служат труды отечественных и зарубежных ученых, посвященных проблеме кластерного развития, а также актуальные исследования в области сетевой экономики и экономики экосистем с учетом тенденций в сфере устойчивого развития.

Исследование проводилось с использованием общенаучных методов, в числе которых методы наблюдения, описания, анализа, индукции, сравнения, классификации и другие.

² Неформальные институты – это совокупность исторически сложившихся, укоренившихся в сознании и поведении людей различных представлений, норм, ценностей, верований, образцов, правил поведения, не закрепленных формально, однако опосредованно детерминирующих характер и способы взаимоотношений в инновационной системе по поводу реализации инновационного процесса (Цит. По [46]).



Для тестирования гипотезы и решения поставленных исследовательских задач автором использована интеграция методологических подходов, в достаточной мере обеспечивающая потребности исследования, направленного на процессы генезиса сетевых образований и разработку прикладных вопросов управления кластерами в части поиска организационно-управленческой модели их функционирования. Синтез агломерационного и экосистемного подходов позволяет исследовать кластер как локализованную экосистему, а также предложить системные механизмы интеграции регионального пространства в стране на основе оптимизации взаимодействия акторов промышленных кластеров. Такой подход позволяет раскрыть сущность процессов взаимодействия участников кластера между собой и с внешним окружением, обеспечивающих обмен необходимыми ресурсами, согласование взаимных интересов и получение синергетических эффектов от взаимодействия в целях достижения устойчивого сбалансированного функционирования региональной экономики.

Результаты и обсуждение

Кластер как локализованная экосистема: экосистемно-агломерационный подход

На наш взгляд, в контексте современных вызовов и трендов, необходим принципиально новый подход к развитию промышленных кластеров на основе интеграции экосистемного и агломерационного (традиционного для кластеров) подходов. Экосистемно-агломерационный подход рассматривает кластер как особую среду, образовавшуюся на некоторой территории по принципу «снизу-вверх». Агломерационный подход позволяет методологически зафиксировать границы уже образовавшегося кластера (инфраструктура, производственные единицы, ресурсные базы и населенные пункты с присущими им социальными характеристиками и локальной культурой) [29]. Однако его генезис и механизм возникновения и развития всего многообразия связей между всеми элементами среды кластера позволяет анализировать и описывать экосистемный подход. То есть агломерационная составляющая предлагаемого подхода соответствует специфике территории размещения кластера, отражая его специфические черты и характеристики, связанные с локальным контекстом территории. В свою очередь экосистемная составляющая является отражением специфики переплетения социокультурных, институциональных и экономических отношений, формирующихся в границах конкретной территории.

С позиции экосистемного подхода различные элементы кластера сложным образом взаимозависимы, и изменение одного элемента влияет на всю экосистему в целом. Терминологический анализ понятий «экосистема» и «социально-экономическая экосистема» проведен автором в предыдущих исследованиях [10]. Особое внимание было уделено исследованию промышленных экосистем как отдельного вида социально-экономических экосистем. Важно отметить вклад известного российского ученого Г.Б. Клейнера в разработку проблематики социально-экономических и промышленных экосистем с использованием подхода системной экономической теории [30–33], а также других известных исследователей [34–41].

На наш взгляд, кластер сегодня следует рассматривать как сложную систему акторов, ориентированных на достижение результатов общего ценностного предложения, а не на повышение их конкурентоспособности, как это рассматривалось ранее [42–44]. Основной характеристикой экосистем является то, что они объединяют акторов (участников), которые могут влиять или могут находиться под влиянием общего ценностного предложения, что делает этих участников взаимозависимыми [45]. Субъекты, не влияющие на ценностное предложение и не находящиеся под его влиянием, считаются нерелевантными и «выпадают» из экосистемы. Далее можно условно выделить три группы субъектов.

(1) Субъекты, на которых ценностное предложение не влияет, но которые оказывают влияние на ценностное предложение, называются *обязательными* субъектами экосистемы, поскольку они владеют ресурсами, необходимыми для успеха ценностного предложения.

(2) Субъекты, которые в равной степени влияют на ценностное предложение и находятся под его влиянием, называются *взаимозависимыми* акторами. Например, органы местного самоуправления могут не только влиять на ценностное предложение (например, устанавливая нормативные акты), но и непосредственно ощущать последствия промышленного кластера с точки зрения социально-экономического развития региона и повышения эффективности его управления.

(3) Третья группа акторов — это *второстепенные* акторы, то есть те, на которых оказывает влияние ценностное предложение, но у которых мало ресурсов, имеющих какое-либо значение для успеха ценностного предложения, и, следовательно, они не обладают большой властью (например, местные жители, некоммерческие и общественные организации, выражающие интересы сообщества людей и содействующие решению проблем ESG-повестки, то есть экологии, социальной среды и корпоративного управления). Однако, когда речь идет об устойчивом развитии, значение второстепенных игроков многократно возрастает. Кроме того, сама демонстрация внимания к второстепенным акторам предполагает и социально ответственное поведение участников, тем самым повышая их репутацию, и, как следствие, эффективность реализации ценностного предложения.

Таким образом, резюмируя, отметим, что промышленные экосистемы представляют собой органично и гармонично устроенную сеть промышленных кластеров, а термин «экосистема» — это более широкое понятие по отношению к термину «кластер», сформированное эволюционным путем. Экосистему отличает децентрализованный характер принятия решений и самоорганизация, а также принципиально иные механизмы и принципы взаимодействия и координации участников. Для создания и роста экосистемы необходимо, прежде всего, создание ценности (ценностного предложения), обладающей стоимостью, а также механизм взаимовыгодного распределения этой ценности и согласования интересов всех стейкхолдеров на основе партнерства и сотрудничества. Кроме того, как и биологические экосистемы, социально-экономические экосистемы могут меняться со временем: в экосистему могут «входить» новые участники, существующие участники могут становиться более или менее значимыми, или даже «выпадать» из экосистемы, а отношения между участниками меняться. Хотя экосистемы способны показывать периоды стабильности, все же по своей природе они динамичны. Экосистема представляет собой более или менее самоподдерживающуюся сущность, которая возникает, развивается и (в конце концов) приходит в упадок [47] или трансформируется в новую экосистему. Любая социально-экономическая экосистема развивается циклично, и для отслеживания динамики развития можно оценивать уровень ее «зрелости» в целом, а также «зрелости» ее акторов [48].

Коллаборация и самоорганизация как ключевые факторы формирования и развития промышленных кластеров

В российской практике на протяжении многих лет использовался административный подход к формированию кластеров, восходящий концептуально к идеям советской школы, согласно которому кластер рассматривался как искусственное образование в рамках определенных административных границ, а не как «живой механизм». Следуя искусственной природе кластера, подход допускает директивное установление его границ без проведения необходимых исследований [29]. В свою очередь, экосистемный подход, представляющий, по большей части, системное единство сетевого и институционального подходов, уделяет повышенное внимание сетевым взаимодействиям, автономии участников кластера, отсутствию иерархии управления. Основной фокус подхода связан со сферой формальных и неформальных взаимодействий, со стимулированием сотрудничества и взаимодействия, распространением экосистемного мышления, повышением уровня доверия между предприятиями и организациями, которые подвергаются глубокому анализу.

В русле этих рассуждений логично упомянуть работы Полтеровича [49], в которых было показано наличие долгосрочной тенденции замещения механизмов конкуренции и власти механизмами сотрудничества. Автор напоминает также о существовании давней традиции сотрудничества в



России, что «нашло отражение в русской философской мысли» [49]. Без сомнения, для реализации эффективной кластерной политики необходимо укрепление этой традиции в новых реалиях.

По нашему мнению, интеграция промышленных предприятий развивается эволюционно от кластеров к экосистемам на основе повышения уровня «зрелости» каждого из акторов, выражающейся в способности выстраивать взаимовыгодные доверительные отношения с партнерами, разрешать конфликты, руководствоваться долгосрочными целями, постоянно повышать производительность и заботиться о своей репутации. Формирование промышленных кластеров на основе экосистемного подхода требует гораздо большей глубины и масштаба анализа, особенно в контексте ограниченных традиций сотрудничества и доверия, когда необходим постепенный переход от одной стадии развития к другой.

Таким образом, коллаборация акторов является отражением развитости традиции промышленной кооперации, институционального и межличностного доверия, а также неиерархического управления.

Важно также понимать, что у промышленной экосистемы не может быть идеального состояния; можно только выявить эволюционный потенциал существующей системы и делать небольшие шаги в положительном направлении «накопления» зрелости как отдельными акторами, так и экосистемы в целом. Кроме того, важно понимать, что промышленная экосистема не может достигать целей в рамках четкого плана с этапами ее достижения; внешние мотиваторы могут достичь лишь ограниченного эффекта в содействии начальному взаимодействию, но окончательный успех управленческих действий зависит от мобилизации внутренних мотиваторов самих акторов экосистемы. Это достигается при понимании различными участниками тех возможностей, которые открывает функционирование в экосистеме, в конечном итоге, что их личные экономические интересы лучше удовлетворяются путем принятия общего подхода к сотрудничеству и при стремлении к доверию.

Для развития сотрудничества необходимо соблюдение принципа «сетевого рычага», то есть «такая организация взаимодействия между членами сети, при которой каждый из них, предоставляя для формирования корпоративного ресурса часть своего личного ресурса через вступление в функциональную конвенцию о порядке его использования, в случае необходимости получает в собственное распоряжение на порядок больший объем консолидированного корпоративного ресурса» [Цит. по 50]. Однако, на начальном этапе формирования экосистемы важная роль принадлежит лидеру («якорному» промышленному предприятию или научно-исследовательскому центру), поощряющему взаимодействие, консолидирующему усилия акторов и активизирующему их творческие возможности, задающему условия для экспериментов и инноваций, продвигающему общее видение, создающему чувство «принадлежности» [51].

По мнению Хиллебранд [52] предприятиям для оптимального использования возможностей экосистемы следует учитывать следующие ключевые аспекты: знания и навыки, управленческие системы, технические системы, ценности и нормы (табл. 1).

Акторы экосистем в целом обладают свободой действий, но при этом в экосистеме должны устанавливаться невидимые границы (например, неформальные правила, поощрение позитивных моделей поведения и препятствование негативным). Например, в работе [51] было проведено качественное тематическое исследование девяти литовских кластеров, чтобы выявить возможность разработки на их базе сложных организационных экосистем. Проведенное исследование [51] позволило выявить различные стратегические подходы к развитию экосистем. В дальнейших исследованиях в целях совершенствования методологии управления экосистемами целесообразно также использование концепции социального лидерства или менеджмента партнёрских взаимоотношений.

Для эволюционного развития экосистемных моделей необходимо также, чтобы обратная связь основывалась на четких и прозрачных показателях, это очень важно для отслеживания прогресса и обеспечения возможности обучения.

Таблица 1. Возможности экосистемы
Table 1. Ecosystem capabilities

Характеристики	Картирование экосистемы	Борьба с «напряжением»	Вовлечение в экосистему	Операционализация экосистемы
Знания и навыки	навыки сетевого взаимодействия	нестандартное мышление	навыки сотрудничества	предпринимательские навыки
Управленческая система	кросс-функциональные команды	стороны проблемы	включение акторов в процесс принятия решений	специально созданные группы
Технологическая система	идентификация стейкхолдеров, инструменты раскрытия взаимосвязей между акторами экосистемы, инструменты раскрытия восприятий акторов, лежащих в основе их ожиданий	способы раскрытия креативности	программы расширения прав и возможностей общества, образовательные программы, конкурсы идей	инструменты для экспериментов – цифровые двойники, виртуальные имитационные модели и т.п.
Нормы и ценности	холизм	рефлексия и эмпатия	справедливость	гибкость и обучение

Источник: составлено автором по [52]

Организационно-управленческая модель функционирования промышленного кластера как локализованной экосистемы

Кластер как локализованная экосистема должен, прежде всего, обеспечивать реализацию принципа самоорганизации акторов. В этой связи возникает вопрос отбора акторов, которые обладают потенциалом самоорганизации на основе четких прозрачных правил вхождения в кластер и функционирования в нем.

Управление кластером должно начинаться с его картирования, чтобы определить, какие участники находятся в экосистеме, определить их интересы и выявить взаимосвязи между участниками экосистемы [52]. Особенно трудно понять отношения между участниками экосистемы. Картирование экосистемы требует учета и выявления норм и ценностей, которые побуждают организацию и ее сотрудников рассматривать экосистему в целом с позиции холистического подхода. Выявление участников экосистемы может быть выполнено с использованием методов идентификации заинтересованных сторон, основанных на оценке значимости стейкхолдеров [53]. Понимание отношений между участниками экосистемы и того, как экосистема развивается с течением времени, можно получить с помощью анализа социальных сетей (например, [54]) и моделирования причинно-следственных связей или агентного моделирования [55]. Кроме того, важно понять, как различные акторы экосистемы воспринимают ценностное предложение (используя, например, системы мониторинга регулирующих органов, исследования потребителей, анализ конкурентов) и лежащую в их основе систему убеждений. Типичные методы выявления таких лежащих в основе структур убеждений включают методологию Q-сортировки [56].

В исследовании авторов [57] предложен оригинальный подход оценки цепочек добавленной стоимости продукции для сравнительного анализа предприятий сети и выявления более производительных ее звеньев. Создается ранжированный перечень предприятий с точки зрения «полезности» для сети и, по сути, это является методическим инструментом при принятии решений относительно включения участников в сеть. Однако, на наш взгляд, это довольно узкий подход с точки зрения инновационного развития промышленности и необходимости соблюдения участниками принципов устойчивого развития. Данный перечень показателей, используемый авторами, должен быть существенно расширен с включением как количественных, так и качественных показателей.

Подчеркнем, что необходимы четкие индикаторы, которые позволяли бы, прежде всего, отслеживать динамику развития самого кластера и целевые установки его функционирования на той или иной территории (табл. 2). Перечень представленных индикаторов не является исчерпывающим. На основе данных индикаторов необходимо синтезировать интегральный показатель, характеризующий экосистемную «зрелость» и уровень развития промышленного кластера в регионе.

Таблица 2. Параметры и индикаторы для оценки уровня «зрелости» кластера
Table 2. Parameters and indicators for assessing the level of cluster "maturity"

Блок индикаторов	Характеристика	Индикаторы оценки
Производительность	оценивает процессы трансформации исходных ресурсов и нововведений в конечную продукцию, стоимостные и функциональные характеристики этих процессов	– общий объем отгруженных участниками промышленного кластера товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, млн. руб.; – объем отгруженных участниками промышленного кластера товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, используемых другими предприятиями-участниками промышленного кластера, млн. руб.; – объем экспорта участниками промышленного кластера товаров собственного производства, млн. руб.; – добавленная стоимость, создаваемая участниками промышленного кластера, млн. руб.; – ROI (отдача от инвестированного капитала), %; – производительность труда, млн. руб. в год; – длительность технологического и инновационного циклов, в днях
Устойчивость (резильентность)	оценивает сопротивляемость кластера к внешним воздействиям, демонстрирующая скорость восстановления после шоков и кризисов	– коэффициент выживаемости предприятий, %; – прогнозируемость состояния кластера, %; – коэффициент износа физического капитала, %; – непрерывность использования опыта (кривые обучения), %
Инновационный и инвестиционный потенциал	оценивает способность создавать новые ниши, инновационная активность	– количество вновь созданных фирм за определенный период, ед.; – количество инновационных проектов к общему числу реализуемых проектов, %; – удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, %; – удельный вес затрат на инновационную деятельность отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %; – удельный вес организаций, осуществлявших инновации, обеспечивающие повышение экологической безопасности, %; – удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %; – общий объем инвестиций в основной капитал участников промышленного кластера, млн. руб.; – объем внебюджетных инвестиций в основной капитал участников промышленного кластера, млн. руб.; – объем затрат участников и инфраструктуры кластера на научные исследования и разработки, млн. руб.

Окончание таблицы 2

Ресурсоэффективность и импортозамещение	оценивает материалоемкость по видам экономической деятельности, эффективность использования вторичных ресурсов, потери ресурсов в процессе производства, а также вклад в решение задач импортозамещения	– расходы на импортные сырье, материалы, покупные изделия, млн. руб.; – количество произведенных продуктов/технологий из отраслевых планов по импортозамещению Министерства промышленности и торговли Российской Федерации и иных федеральных органов исполнительной власти, ед.; – уровень передела производимой промышленной продукции предприятиями кластера, балл (экспертная оценка); – уровень циркулярности (степень вовлечения вторичных ресурсов), балл (экспертная оценка); – выбросы CO₂ от сжигания топлива в регионе, кг CO₂; – применение ресурсоэффективных и низкоэмиссионных технологий, балл (экспертная оценка); – наличие эффекта ресурсного декаплинга (результаты должны расти быстрее, чем вовлечение в экономический оборот ресурсов и выход загрязнений), измеряется в интервале [–1; 1]; – активность в реализации природоохранных мероприятий (строительство различного рода очистных сооружений, фильтров, создание охраняемых территорий, рекультивация и пр.), балл (экспертная оценка)
Качество среды кластера для взаимодействия	оценивает способность создавать условия для инновационного развития отрасли и формирования экосистемного мышления участников взаимодействия	– качество цифровой платформы для взаимодействия, балл (экспертная оценка); – наличие и качество необходимой физической инфраструктуры кластера, балл (экспертная оценка); – уровень информационной безопасности, балл (экспертная оценка); – четкость и прозрачность правил взаимодействия, балл (экспертная оценка); – равенство возможностей для всех участников, балл (экспертная оценка); – уровень доверия между участниками, балл (экспертная оценка); – уровень транзакционных издержек на взаимодействие, балл (экспертная оценка)
Вклад в устойчивое социально-экономическое развитие региона	оценивает связанность социальных, экономических и экологических целей регионального развития с приоритетами развития промышленного кластера	– соответствие экономической специализации кластера перспективной экономической специализации региона³, балл (1 – соответствует; 0 – не соответствует); – общее количество рабочих мест на предприятиях-участниках промышленного кластера на конец года, ед.; – количество высокопроизводительных рабочих мест на предприятиях-участниках промышленного кластера, на конец, ед.; – объем налоговых и таможенных платежей участников промышленного кластера в бюджеты всех уровней, млн. руб.; – объем налоговых и таможенных платежей участников промышленного кластера в федеральный бюджет, млн. руб.; – количество малых и средних предприятий-участников промышленного кластера, ед.; – общий объем отгруженных малыми и средними предприятиями-участниками промышленного кластера товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, млн. руб.; – уровень качества жизни в регионе присутствия кластера, место в рейтинге; – ESG-рейтинг региона присутствия кластера, место в рейтинге.

Источник: составлено автором с использованием источников [13, 57–60]

³ Перспективная экономическая специализация субъекта Российской Федерации – это совокупность укрупненных видов экономической деятельности (отраслей), обусловленных благоприятным сочетанием конкурентных преимуществ (пространственных факторов размещения видов экономической деятельности) [59]

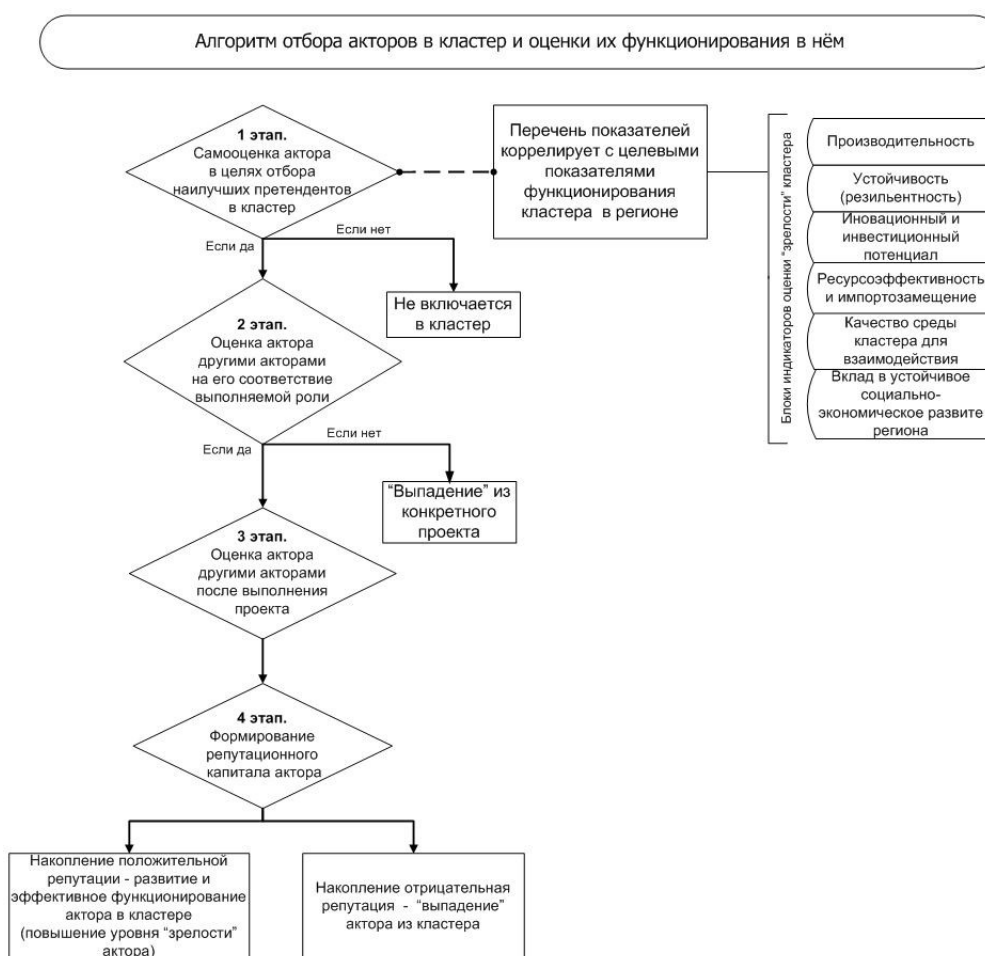


Рис. 2. Алгоритм отбора акторов в кластер и оценки эффективности их функционирования в нем
Fig. 2. Algorithm for selecting actors in a cluster and evaluating the effectiveness of their functions in it

Целесообразным представляется производить отбор акторов в кластер и оценку его функционирования в нем по следующему алгоритму [10], который должен быть автоматизирован с использованием нейросетевого подхода на цифровой платформе.

Первый этап – отбор предприятий в кластер. На этом этапе предприятие может самостоятельно оценить свой потенциал на соответствие целевым установкам развития кластера. При этом целесообразна разработка единой системы показателей для оценки, потенциально рассматриваемых в качестве факторов, влияющих на динамику развития самого кластера, накопления им уровня «зрелости» (табл. 2).

На втором этапе проводится оценка другими акторами на соответствие оцениваемого предприятия определенной роли в данном кластере в целях реализации конкретного проекта.

На третьем этапе проводится оценка другими акторами после реализации проекта на эффективность и качество выполнения задач оцениваемым предприятием в конкретном проекте.

Наконец, *на четвертом этапе* предполагается формирование репутационного капитала актора. В случае накопления положительной репутации, «зрелость» актора растет и эффективность его функционирования в кластере повышается. В случае накопления отрицательной репутации происходит постепенное «выпадение» актора из кластера (рис. 2).

Цифровизация этого процесса с использованием технологии распределенного реестра (блокчейн) обеспечит прозрачность и четкость правил взаимодействия для всех участников кластера,

что станет своего рода инструментом, обеспечивающим соблюдение принципа самоорганизации в кластере как экосистеме. Аналогичное техническое решение в виде конвергентной цифровой платформы было разработано в предыдущих работах автора для решения задач исследования региональных инновационных систем и управления ими [61].

Накапливая данные и обучаясь нейросеть в дальнейшем позволит прогнозировать эффекты от вхождения того или иного участника в кластер, выявляя ключевые характеристики и показатели оценки участников, обеспечивающих максимальный вклад в достижение целей функционирования кластера в целом и повышение уровня его «зрелости». Чем больше опыта экосистемного взаимодействия будет накапливаться, тем точнее будут формируемые прогнозы.

По мере накопления баллов по результатам внутренней оценки (3-й этап приведенного выше алгоритма), актор становится более или менее привлекательным в плане сотрудничества для других участников. Таким образом он формирует собственную репутацию, накапливает репутационный капитал, и это становится ключевым ресурсом для его дальнейшего развития в экосистеме.

Постепенно происходит рейтингование участников кластера, что позволит минимизировать риски участников и их транзакционные издержки на взаимодействие внутри кластера, что является определяющим для успеха любого проекта кластера. Постепенно успешный опыт взаимодействий будет повышать и уровень доверия между участниками, как следствие, коллаборации и сотрудничества.

Одновременно с этим, цифровая платформа кластера позволит каждому актору постоянно контролировать деятельность других акторов, принимая самостоятельное решение о сотрудничестве с ними в каждом конкретном проекте. Действия каждого участника кластера взаимозависимы, в процессе взаимодействия у них формируются общие знания и навыки. На начальном этапе поведение участников сложно характеризовать как добровольное: каждый из участников кластера обеспокоен своей репутацией и находится в зависимости от других участников, сам, при этом, оценивая окружающих. Однако постепенно эволюционным путем вырабатывается своего рода «общественный договор» или признаваемый и разделяемый всеми механизм разрешения конфликтов и распределения ресурсов.

Механизм внутренней оценки в дальнейшем обеспечит формирование единой системы рейтингования промышленных акторов в банке данных промышленной экосистемы с целью создания проектного офиса на принципах блокчейна.

Заключение

В условиях беспрецедентного санкционного давления промышленность России как никогда нуждается в новых подходах и механизмах, позволяющих преодолеть ее фрагментарность и технологическую отсталость, а также обеспечивающих устойчивое развитие промышленных предприятий на инновационной основе. В этих условиях требуется «перезагрузка» политики кластерного развития, что позволит на основе организации эффективного взаимодействия выстроить внутренние цепочки создания стоимости, локализовать промышленное производство, повысить связанность внутренней территории и в дальнейшем обеспечить импортнезависимость промышленной отрасли в целом.

Предложенный в данной статье синтез агломерационного и экосистемного подходов позволяет исследовать кластер как локализованную экосистему, а также предложить системные механизмы интеграции регионального пространства в стране на основе оптимизации межрегионального взаимодействия промышленных сетей и кластеров. В данном контексте факторы коллаборации и самоорганизации рассматриваются в качестве ключевых в процессах формирования и развития промышленных кластеров. Коллаборация акторов является отражением развитости традиций промышленной кооперации, институционального и межличностного доверия, а также неиерархического управления. В статье предложен способ обеспечения соблюдения принципа



самоорганизации акторов посредством формулирования четких прозрачных правил их «вхождения» в кластер и функционирования в нем. Проанализирована роль репутационного капитала предприятий и организаций в процессах самоорганизации кластера как локализованной экосистемы. Разработан перечень параметров и индикаторов для оценки уровня «зрелости» кластера с учетом современных вызовов и трендов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Смородинская Н.В. Глобализованная экономика: от иерархий к сетевому укладу. М.: ИЭ РАН, 2015. 344 с.
2. Ferreira I. de A., de Castro Fraga M., Godina R., Souto Barreiros M., Carvalho H. 2019. A Proposed Index of the Implementation and Maturity of Circular Economy Practices—The Journal Pre-proof 70 Case of the Pulp and Paper Industries of Portugal and Spain. *Sustainability* 11. <https://doi.org/10.3390/su11061722>
3. Daddi T., Nucci B., Iraldo F. Using Life Cycle Assessment (LCA) to measure the environmental benefits of industrial symbiosis in an industrial cluster of SMEs. *J. Clean. Prod.* 2017. no. 147, pp. 157–164.
4. Dong H., Ohnishi S., Fujita T., Geng Y., Fujii M., Dong L. Achieving carbon emission reduction through industrial & urban symbiosis: A case of Kawasaki. *Energy*, 2014, Vol. 64, pp. 277–286.
5. Dong F., Wang Y., Su B., Hua Y., Zhang Y. The process of peak CO₂ emissions in developed economies: A perspective of industrialization and urbanization. *Resour. Conserv. Recycl.* 2019, Vol. 141, pp. 61–75.
6. Martin M., Harris S. Prospecting the sustainability implications of an emerging industrial symbiosis network. *Resour. Conserv. Recycl.* 2018, Vol. 138, pp. 246–256.
7. European Commission, 2018a. Measuring progress towards circular economy in the European Union – Key indicators for a monitoring framework 16.1.2018, SWD (2018) 17 final.
8. European Commission, 2018b. Directive 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 may 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste. *Off. J. Eur. Union*.
9. European Commission, 2018c. Proposal for a Decision of the European Parliament and of the Council on establishing the specific programme implementing Horizon Europe – the Framework Programme for Research and Innovation 7.6.2018, COM (2018) 436 final.
10. Гамидуллаева Л.А., Толстых Т.О., Шмелева Н.В. Промышленные и территориальные экосистемы в контексте устойчивого развития. Монография. Пенза: изд-во Пензенского государственного университета, 2022. 160 с.
11. Gamidullaeva L., Shmeleva N., Tolstykh T., Shmatko A. An assessment approach to circular business models within an industrial ecosystem for sustainable territorial development // *Sustainability*. 2022. Vol. 14, no. 2.
12. Гамидуллаева Л.А., Толстых Т.О., Шмелева Н.В. Методика комплексной оценки потенциала промышленной экосистемы в контексте устойчивого развития региона // *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе*. 2020. № 2. С. 29–48.
13. Бобылев С.Н. Экономика устойчивого развития. М.: КНОРУС, 2021. 672 с.
14. Schwarz E.J., Steininger K.W. Implementing nature's lesson: The industrial recycling network enhancing regional development. *J. Clean. Prod.* 1997 Vol. 5 (1-2), pp. 47–56.
15. Chertow M.R. INDUSTRIAL SYMBIOSIS: Literature and Taxonomy. *Annu. Rev. Energy Environ.* 2000, Vol. 25, pp. 313–337. URL: <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.25.1.313>
16. Lombardi D.R., Laybourn P. 2012. Redefining Industrial Symbiosis: Crossing Academic Practitioner Boundaries. *J. Ind. Ecol.*, Vol. 16, pp. 28–37. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2011.00444.x>
17. Mantese G.C., Amaral D.C. Agent-based simulation to evaluate and categorize industrial symbiosis indicators. *J. Clean. Prod.* 2018, Vol. 186, pp. 450–464. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.142>
18. Huang B., Yong G., Zhao J., Domenech T., Liu Z., Chiu S.F., McDowall W., Bleischwitz R., Liu J., Yao Y. Review of the development of China's Eco-industrial Park standard system. *Resour. Conserv. Recycl.* 2019, Vol. 140, pp. 137–144. URL: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.09.013>
19. Shi H., Tian J., Chen L. China's Quest for Eco-industrial Parks, Part I. *J. Ind. Ecol.* 2012, Vol. 16 (1), pp. 8–10. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2012.00454.x>

20. **Shi H., Chertow M., Song Y.** Developing country experience with eco-industrial parks: a case study of the Tianjin Economic-Technological Development Area in China. *J. Clean. Prod.* 2010, Vol. 18 (3), pp. 191–199. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.10.002>
21. **Angela Neves, Radu Godina, Susana G. Azevedo, João C.O. Matias.** A Comprehensive Review of Industrial Symbiosis, *Journal of Cleaner Production*. 2019, Vol. 247. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119113>
22. **Martin M., Harris S.** Prospecting the sustainability implications of an emerging industrial symbiosis network. *Resour. Conserv. Recycl.* 2018, Vol. 138, pp. 246–256. URL: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.07.026>
23. **Park H.-S., Behera S.K.** Role of Eco-production in Managing Energy and Environmental Sustainability in Cities: A Lesson from Ulsan Metropolis, South Korea, in: Dev, S.M., Yedla, S. (Eds.), *Cities and Sustainability: Issues and Strategic Pathways*. Springer India, New Delhi, 2015, pp. 23–48. URL: https://doi.org/10.1007/978-81-322-2310-8_2
24. **Stanczyk S.** Organisational ecosystem and stakeholders view. In search of epistemological logic in management. *Int. J. Econ. Bus. Res.* 2017, Vol. 14 (3/4), pp. 268–283.
25. **Cîndea I.** Complex systems-new conceptual tools for international relations. *Perspectives* 2006, Vol. 14, pp. 46–70.
26. **Korhonen J.** Two paths to industrial ecology: Applying the product-based and geographical approaches // *Journal of Environmental Planning and Management*. 2002, Vol. 45 (1). pp. 39–57.
27. **Гамидуллаева Л.А.** От шумпетерианской теории созидательного разрушения к синергетической парадигме инноваций // *Журнал экономической теории*. 2019. № 3 (16). С. 498–512.
28. **Гамидуллаева Л.А.** Управление и прогнозирование инновационного развития социально-экономических систем: теория, методология и практика. Пенза: издательство Пензенского государственного университета, 2019. 430 с.
29. **Кошечев Д.А., Третьякова Е.А.** Феномен индустриального кластера: системно-агломерационный подход // *Журнал экономической теории*. 2020. № 2 (17). С. 451–465.
30. **Волков В.И., Малицкая Е.А.** Кластер как инструмент повышения конкурентоспособности и инновационной активности регионов // *Самоуправление*. 2012. № 10. С. 10–14.
31. **Клейнер Г.Б.** Промышленные экосистемы: взгляд в будущее // *ЭВР*. 2018. № 2 (56). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/promyshlennyye-ekosistemy-vzglyad-v-budushee> (дата обращения: 31.01.2023).
32. **Клейнер Г.Б.** Экономика экосистем: шаг в будущее // *ЭВР*. 2019. № 1 (59). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomika-ekosistem-shag-v-budushee> (дата обращения: 31.01.2023).
33. **Клейнер Г.Б.** Экосистема предприятия: внутреннее наполнение и внешнее окружение // *Стратегическое планирование и развитие предприятий: пленарные доклады Деятнадцатого всероссийского симпозиума / под ред. чл.-корр. РАН Г.Б. Клейнера*. — М.: ЦЭМИ РАН, 2019. 104 с.
34. **Клейнер Г.Б.** Социально-экономические экосистемы в свете системной парадигмы // *Системный анализ в экономике — 2018: сборник трудов V Международной научно-практической конференции — биеннале / под общ. ред. Г.Б. Клейнера, С.Е. Щепетовой*. 2018. С. 5–14.
35. **Толстых Т.О., Шкарупета Е.В., Гамидуллаева Л.А.** Цифровое инновационное производство на основе формирования экосистемы сервисов и ресурсов // *Экономика промышленности* 2018. № 11 (2). С. 159–168.
36. **Бабкин А.В., Глухов В.В., Шкарупета Е.В.** Методика оценки цифровой зрелости отраслевых промышленных экосистем // *Организатор производства*. 2022. № 30 (3). С. 7–20.
37. **Андросик Ю.Н.** Бизнес-экосистемы как форма развития кластеров // *Труды БГТУ*. 2016. № 7. С. 38–43.
38. **Ковальчук Ю.А., Степнов И.М., Бикаленко М.С.** Экосистемный подход к управлению взаимодействием экономических агентов в промышленности // *Управленческие науки*. 2022. № 12 (3). С. 6–23
39. **Толстых Т.О., Агаева А.М.** Экосистемная модель развития предприятий в условиях цифровизации // *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе*. 2020. № 1 (33). С. 37–49.
40. **Быстров А.В., Толстых Т.О., Агаева А.М.** Модель экосистемных рисков экономической безопасности предприятий промышленной экосистемы // *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе*. 2020. № 2 (34). С. 14–28.



41. Дорошенко С.В., Шеломенцев А.Г. Предпринимательская экосистема в современных экономических исследованиях // Журнал экономической теории. 2017. № 4. С. 212–221.
42. Маркова В.Д. Бизнес-модели компаний на базе платформ // Вопросы экономики. 2018. № 10. С. 127–135.
43. Глоова А.В., Зыбин О.С. Кластер как инструмент повышения конкурентоспособности региона // Вестник ЮУрГУ. Экономика и менеджмент. 2010. № 14.
44. Ферова И.С. Промышленные кластеры и их роль в развитии промышленной политики региона. Красноярск: «Сибирский федеральный университет», 2013. 175 с.
45. Gamidullaeva L., Vasin S., Tolstykh T., Zinchenko S. Approach to Regional Tourism Potential Assessment in View of Cross-Sectoral Ecosystem Development. Sustainability. 2022, Vol. 14 (22). URL: <https://doi.org/10.3390/su142215476>
46. Васин С.М., Гамидуллаева Л.А. Институциональный аспект проблемы восприимчивости региональной социально-экономической системы к инновациям // Вестн. Ом. ун-та. Сер. «Экономика». 2018. № 3 (63). С. 184–194.
47. James F. Moore. Predators and Prey: A New Ecology of Competition, Harvard Business Review. 1983.
48. Tolstykh T., Gamidullaeva L., Shmeleva N., Woźniak M., Vasin S. An Assessment of Regional Sustainability via the Maturity Level of Entrepreneurial Ecosystems. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. 2021, Vol. 7 (1), pp. 5. URL: <https://doi.org/10.3390/joitmc7010005>
49. Полтеревич В.М. Конкуренция, сотрудничество и удовлетворенность жизнью. Основа лидерства – коллаборативные преимущества // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2008. №15(3). С. 42–57.
50. Олескин А.В. Децентрализованная сетевая организация научного сообщества: перспективы и проблемы». 2020. 144 с.
51. Grumadaite K., Jucevičius, G. Strategic Approaches to the Development of Complex Organisational Ecosystems: The Case of Lithuanian Clusters. Sustainability. 2022, Vol. 14 (23). URL: <https://doi.org/10.3390/su142315697>
52. Hillebrand B. An ecosystem perspective on tourism: The implications for tourism organizations. International Journal of Tourism Research. 2022, Vol. 24 (4), pp. 517–524. URL: <https://doi.org/10.1002/jtr.2518>
53. Mitchell R.K., Agle B.R., Wood D.J. Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of Who and What Really Counts. The Academy of Management Review. 1997, Vol. 22 (4), pp. 853–886. URL: <https://doi.org/10.2307/259247>
54. Ledesma González O., Merinero-Rodríguez R., Pulido-Fernández J.I. Tourist destination development and social network analysis: What does degree centrality contribute? International Journal of Tourism Research. 2021, Vol. 23 (4), pp. 652–666.
55. Roxas F.M.Y., Rivera J.P.R., Gutierrez E.L.M. Framework for creating sustainable tourism using systems thinking. Current Issues in Tourism, 2020, Vol. 23 (3), pp. 280–296.
56. Boom S., Weijsschede J., Melissen F., Koens K., Mayer I. Identifying stakeholder perspectives and worldviews on sustainable tourism development using a Q-sort methodology Current Issues in Tourism, 2021, Vol. 24 (4), pp. 520–535.
57. Васильева З.А., Москвина А.В., Багдасарян Н.А. Особенности формирования и оценки добавленной стоимости продукции в алюминиевой промышленности // Российское Предпринимательство. 2018. № 19 (12). С. 3799–3810.
58. Государственная информационная система промышленности. Минпромторг России. URL: <https://gisip.gov.ru/gisip/#!/ru/clusters/221/> (дата обращения: 30.01.2023).
59. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2019 года № 207-р «Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_25312/ (дата обращения: 02.01.2023).
60. Гамидуллаева Л.А., Грошева Е.С., Белоградова О.А., Шевченко Д.Н. Сбалансированное развитие территории: подходы к определению и оценке // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2022. № 3. С. 25–41. DOI: 10.21685/2227-8486-2022-3-2
61. Финогеев А.Г., Гамидуллаева Л.А., Васин С.М., Шмид А.В. Конвергентная платформа для анализа больших данных в процессе исследования инновационной системы региона // Теоретическая и прикладная экономика. 2019. № 4. С. 28–44.

REFERENCES

1. **N.V. Smorodinskaya**, Globalizirovannaya ekonomika: ot iyerarkhiy k setevomu ukladu. M.: IE RAN, 2015. 344 c.
2. **I. de A. Ferreira, M. de Castro Fraga, R. Godina, M. Souto Barreiros, H. Carvalho**, 2019. A Proposed Index of the Implementation and Maturity of Circular Economy Practices — The Journal Pre-proof 70 Case of the Pulp and Paper Industries of Portugal and Spain. Sustainability 11. <https://doi.org/10.3390/su11061722>
3. **T. Daddi, B. Nucci, F. Iraldo**, Using Life Cycle Assessment (LCA) to measure the environmental benefits of industrial symbiosis in an industrial cluster of SMEs. J. Clean. Prod. 2017. no. 147, pp. 157–164.
4. **H. Dong, S. Ohnishi, T. Fujita, Y. Geng, M. Fujii, L. Dong**, Achieving carbon emission reduction through industrial & urban symbiosis: A case of Kawasaki. Energy, 2014, Vol. 64, pp. 277–286.
5. **F. Dong, Y. Wang, B. Su, Y. Hua, Y. Zhang**, The process of peak CO₂ emissions in developed economies: A perspective of industrialization and urbanization. Resour. Conserv. Recycl. 2019, Vol. 141, pp. 61–75.
6. **M. Martin, S. Harris**, Prospecting the sustainability implications of an emerging industrial symbiosis network. Resour. Conserv. Recycl. 2018, Vol. 138, pp. 246–256.
7. European Commission, 2018a. Measuring progress towards circular economy in the European Union — Key indicators for a monitoring framework 16.1.2018, SWD (2018) 17 final.
8. European Commission, 2018b. Directive 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 may 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste. Off. J. Eur. Union.
9. European Commission, 2018c. Proposal for a Decision of the European Parliament and of the Council on establishing the specific programme implementing Horizon Europe — the Framework Programme for Research and Innovation 7.6.2018, COM (2018) 436 final.
10. **L.A. Gamidullayeva, T.O. Tolstykh, N.V. Shmeleva**, Promyshlennyye i territorialnyye ekosistemy v kontekste ustoychivogo razvitiya. Monografiya. Penza: izd-vo Penzenskogo gosudarstvennogo universiteta, 2022. 160 s.
11. **L. Gamidullaeva, N. Shmeleva, T. Tolstykh, A. Shmatko**, An assessment approach to circular business models within an industrial ecosystem for sustainable territorial development // Sustainability. 2022. Vol. 14, no. 2.
12. **L.A. Gamidullayeva, T.O. Tolstykh, N.V. Shmeleva**, Metodika kompleksnoy otsenki potentsiala promyshlennoy ekosistemy v kontekste ustoychivogo razvitiya regiona // Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve. 2020. № 2. S. 29–48.
13. **S.N. Bobylev**, Ekonomika ustoychivogo razvitiya. M.: KNORUS, 2021. 672 s.
14. **E.J. Schwarz, K.W. Steininger**, Implementing nature's lesson: The industrial recycling network enhancing regional development. J. Clean. Prod. 1997. Vol. 5 (1-2), pp. 47–56.
15. **M.R. Chertow**, INDUSTRIAL SYMBIOSIS: Literature and Taxonomy. Annu. Rev. Energy Environ. 2000, Vol. 25, pp. 313–337. URL: <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.25.1.313>
16. **D.R. Lombardi, P. Laybourn**, 2012. Redefining Industrial Symbiosis: Crossing Academic Practitioner Boundaries. J. Ind. Ecol., Vol. 16, pp. 28–37. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2011.00444.x>
17. **G.C. Mantese, D.C. Amaral**, Agent-based simulation to evaluate and categorize industrial symbiosis indicators. J. Clean. Prod. 2018, Vol. 186, pp. 450–464. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.142>
18. **B. Huang, G. Yong, J. Zhao, T. Domenech, Z. Liu, S.F. Chiu, W. McDowall, R. Bleischwitz, J. Liu, Y. Yao**, Review of the development of China's Eco-industrial Park standard system. Resour. Conserv. Recycl. 2019, Vol. 140, pp. 137–144. URL: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.09.013>
19. **H. Shi, J. Tian, L. Chen**, China's Quest for Eco-industrial Parks, Part I. J. Ind. Ecol. 2012, Vol. 16 (1), pp. 8–10. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2012.00454.x>
20. **H. Shi, M. Chertow, Y. Song**, Developing country experience with eco-industrial parks: a case study of the Tianjin Economic-Technological Development Area in China. J. Clean. Prod. 2010, Vol. 18 (3), pp. 191–199. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.10.002>
21. **Angela Neves, Radu Godina, Susana G. Azevedo, João C.O. Matias**, A Comprehensive Review of Industrial Symbiosis, Journal of Cleaner Production. 2019, Vol. 247. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119113>
22. **M. Martin, S. Harris**, Prospecting the sustainability implications of an emerging industrial symbiosis network. Resour. Conserv. Recycl. 2018, Vol. 138, pp. 246–256. URL: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.07.026>



23. **H.-S. Park, S.K. Behera**, Role of Eco-production in Managing Energy and Environmental Sustainability in Cities: A Lesson from Ulsan Metropolis, South Korea, in: Dev, S.M., Yedla, S. (Eds.), *Cities and Sustainability: Issues and Strategic Pathways*. Springer India, New Delhi, 2015, pp. 23–48. URL: https://doi.org/10.1007/978-81-322-2310-8_2
24. **S. Stanczyk**, Organisational ecosystem and stakeholders view. In search of epistemological logic in management. *Int. J. Econ. Bus. Res.* 2017, Vol. 14 (3/4), pp. 268–283.
25. **I. Cîndea**, Complex systems-new conceptual tools for international relations. *Perspectives* 2006, Vol. 14, pp. 46–70.
26. **J. Korhonen**, Two paths to industrial ecology: Applying the product-based and geographical approaches // *Journal of Environmental Planning and Management*. 2002, Vol. 45 (1). pp. 39–57.
27. **L.A. Gamidullayeva**, Ot shumpeterianskoy teorii sozidatel'nogo razrusheniya k sinergeticheskoy paradigme innovatsiy // *Zhurnal ekonomicheskoy teorii*. 2019. № 3 (16). S. 498–512.
28. **L.A. Gamidullayeva**, Upravleniye i prognozirovaniye innovatsionnogo razvitiya sotsialno-ekonomicheskikh sistem: teoriya, metodologiya i praktika. Penza: izdatel'stvo Penzenskogo gosudarstvennogo universiteta, 2019. 430 s.
29. **D.A. Koshcheyev, Ye.A. Tretyakova**, Fenomen industrial'nogo klastera: sistemno-aglomeratsionnyy podkhod // *Zhurnal ekonomicheskoy teorii*. 2020. № 2 (17). S. 451–465.
30. **V.I. Volkov, Ye.A. Malitskaya**, Klaster kak instrument povysheniya konkurentosposobnosti i innovatsionnoy aktivnosti regionov // *Samoupravleniye*. 2012. № 10. S. 10–14.
31. **G.B. Kleyner**, Promyshlennyye ekosistemy: vzglyad v budushcheye // *EVR*. 2018. № 2 (56). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/promyshlennyye-ekosistemy-vzglyad-v-budushee> (data obrashcheniya: 31.01.2023).
32. **G.B. Kleyner**, Ekonomika ekosistem: shag v budushcheye // *EVR*. 2019. № 1 (59). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomika-ekosistem-shag-v-budushee> (data obrashcheniya: 31.01.2023).
33. **G.B. Kleyner**, Ekosistema predpriyatiya: vnutrenneye napolneniye i vneshneye okruzheniye // *Strategicheskoye planirovaniye i razvitiye predpriyatij: plenarnyye doklady Devyatnadsyatogo vserossiyskogo simpoziuma*. / pod red. chl.-korr. RAN G.B. Kleynera. – M.: TsEMI RAN, 2019. 104 s.
34. **G.B. Kleyner**, Sotsialno-ekonomicheskiye ekosistemy v svete sistemnoy paradigmy // *Sistemnyy analiz v ekonomike – 2018: sbornik trudov V Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii – biyennale* / pod obshch. red. G.B. Kleynera, S.Ye. Shchepetovoy. 2018. S. 5–14.
35. **T.O. Tolstykh, Ye.V. Shkarupeta, L.A. Gamidullayeva**, Tsifrovoye innovatsionnoye proizvodstvo na osnove formirovaniya ekosistem servisev i resursov // *Ekonomika promyshlennosti* 2018. № 11 (2). S. 159–168.
36. **A.V. Babkin, V.V. Glukhov, Ye.V. Shkarupeta**, Metodika otsenki tsifrovoy zrelosti otraslevykh promyshlennykh ekosistem // *Organizator proizvodstva*. 2022. № 30 (3). S. 7–20.
37. **Yu.N. Androsik**, Biznes-ekosistemy kak forma razvitiya klasterov // *Trudy BGTU*. 2016. № 7. S. 38–43.
38. **Yu.A. Kovalchuk, I.M. Stepnov, M.S. Bikalenko**, Ekosistemnyy podkhod k upravleniyu vzaimodeystviyem ekonomicheskikh agentov v promyshlennosti // *Upravlencheskiye nauki*. 2022. № 12 (3). S. 6–23.
39. **T.O. Tolstykh, A.M. Agayeva**, Ekosistemnaya model razvitiya predpriyatij v usloviyakh tsifrovizatsii // *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve*. 2020. № 1 (33). S. 37–49.
40. **A.V. Bystrov, T.O. Tolstykh, A.M. Agayeva**, Model ekosistemnykh riskov ekonomicheskoy bezopasnosti predpriyatij promyshlennoy ekosistemy // *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve*. 2020. № 2 (34). S. 14–28.
41. **S.V. Doroshenko, A.G. Shelomentsev**, Predprinimatelskaya ekosistema v sovremennykh ekonomicheskikh issledovaniyakh // *Zhurnal ekonomicheskoy teorii*. 2017. № 4. S. 212–221.
42. **V.D. Markova**, Biznes-modeli kompaniy na baze platform // *Voprosy ekonomiki*. 2018. № 10. S. 127–135.
43. **A.V. Gloova, O.S. Zybin**, Klaster kak instrument povysheniya konkurentosposobnosti regiona // *Vestnik YuUrGU. Ekonomika i menedzhment*. 2010. № 14.
44. **I.S. Feroва**, Promyshlennyye klastery i ikh rol v razvitiy promyshlennoy politiki regiona. Krasnoyarsk: «Sibirskiy federalnyy universitet», 2013. 175 s.
45. **L. Gamidullaeva, S. Vasin, T. Tolstykh, S. Zinchenko**, Approach to Regional Tourism Potential Assessment in View of Cross-Sectoral Ecosystem Development. *Sustainability*. 2022, Vol. 14 (22). URL: <https://doi.org/10.3390/su142215476>
46. **S.M. Vasin, L.A. Gamidullayeva**, Institutsionalnyy aspekt problemy vospriimchivosti regionalnoy sotsialno-ekonomicheskoy sistemy k innovatsiyam // *Vestn. Om. un-ta. Ser. «Ekonomika»*. 2018. № 3 (63). S. 184–194.

47. **James F. Moore**, Predators and Prey: A New Ecology of Competition, Harvard Business Review. 1983.
48. **T. Tolstykh, L. Gamidullaeva, Shmeleva N., M. Woźniak, S. Vasin**, An Assessment of Regional Sustainability via the Maturity Level of Entrepreneurial Ecosystems. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. 2021, Vol. 7 (1), pp. 5. URL: <https://doi.org/10.3390/joitmc7010005>
49. **V.M. Polterovich**, Konkurentsia, sotrudnichestvo i udovletvorennost zhiznyu. Osnova liderstva – kollaborativnyye preimushchestva // Ekonomicheskiye i sotsialnyye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz. 2008. № 15 (3). S. 42–57.
50. **A.V. Oleskin**, Detsentralizovannaya setevaya organizatsiya nauchnogo soobshchestva: perspektivy i problemy». 2020. 144 s.
51. **K. Grumadaite, G. Jucevičius**, Strategic Approaches to the Development of Complex Organizational Ecosystems: The Case of Lithuanian Clusters. Sustainability. 2022, Vol. 14 (23). URL: <https://doi.org/10.3390/su142315697>
52. **B. Hillebrand**, An ecosystem perspective on tourism: The implications for tourism organizations. International Journal of Tourism Research. 2022, Vol. 24 (4), pp. 517–524. URL: <https://doi.org/10.1002/jtr.2518>
53. **R.K. Mitchell, B.R. Agle, D.J. Wood**, Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of Who and What Really Counts. The Academy of Management Review. 1997, Vol. 22 (4), pp. 853–886. URL: <https://doi.org/10.2307/259247>
54. **O. Ledesma González, R. Merinero-Rodríguez, J.I. Pulido-Fernández**, Tourist destination development and social network analysis: What does degree centrality contribute? International Journal of Tourism Research. 2021, Vol. 23 (4), pp. 652–666.
55. **F.M.Y. Roxas, J.P.R. Rivera, E.L.M. Gutierrez**, Framework for creating sustainable tourism using systems thinking. Current Issues in Tourism, 2020, Vol. 23 (3), pp. 280–296.
56. **S. Boom, J. Weijschede, F. Melissen, K. Koens, I. Mayer**, Identifying stakeholder perspectives and worldviews on sustainable tourism development using a Q-sort methodology Current Issues in Tourism, 2021, Vol. 24 (4), pp. 520–535.
57. **Z.A. Vasilyeva, A.V. Moskvina, N.A. Bagdasaryan**, Osobennosti formirovaniya i otsenki dobavlennoy stoimosti produktsii v alyuminiyevoy promyshlennosti // Rossiyskoye Predprinimatelstvo. 2018. № 19 (12). S. 3799–3810.
58. Gosudarstvennaya informatsionnaya sistema promyshlennosti. Minpromtorg Rossii. URL: <https://gisip.gov.ru/gisip/#!ru/clusters/221/> (data obrashcheniya: 30.01.2023).
59. Rasporyazheniye Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii ot 13 fevralya 2019 goda № 207-r «Ob utverzhdenii Strategii prostranstvennogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2025 goda». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_25312/ (data obrashcheniya: 02.01.2023).
60. **L.A. Gamidullayeva, Ye.S. Grosheva, O.A. Belogradova, D.N. Shevchenko**, Sbalansirovannoye razvitiye territorii: podkhody k opredeleniyu i otsenke // Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve. 2022. № 3. S. 25–41. DOI: 10.21685/2227-8486-2022-3-2
61. **A.G. Finogeyev, L.A. Gamidullayeva, S.M. Vasin, A.V. Shmid**, Konvergentnaya platforma dlya analiza bolshikh dannykh v protsesse issledovaniya innovatsionnoy sistemy regiona // Teoreticheskaya i prikladnaya ekonomika. 2019. № 4. S. 28–44.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT AUTHOR

ГАМИДУЛЛАЕВА Лейла Айваровна

E-mail: gamidullaeva@gmail.com

Leyla A. GAMIDULLAEVA

E-mail: gamidullaeva@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3042-7550>

Поступила: 09.01.2023; Одобрена: 12.02.2023; Принята: 15.02.2023.

Submitted: 09.01.2023; Approved: 12.02.2023; Accepted: 15.02.2023.

Научная статья

УДК 332.024

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16106>



РОЛЬ СЦЕНАРНОГО АНАЛИЗА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ (НА ПРИМЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ)

Ю.А. Морозова ✉

Городская клиническая больница № 24
Департамента здравоохранения города Москвы,
Москва, Российская Федерация

✉ morozova.u24@yandex.ru

Аннотация. Настоящая статья посвящена совершенствованию стратегирования развития отечественного здравоохранения. Ускорение процесса старения населения несет новые вызовы национальным системам здравоохранения большинства стран, прежде всего, среднеразвитых, поскольку люди старшего поколения болеют значительно чаще, и их лечение требует значительно больших вложений. Такие стратегические вызовы, как пандемия коронавирусной инфекции, обеспечивают сценарные развилки для условий реализации государственной политики в сфере здравоохранения. Данное обстоятельство требует анализа различных сценариев развития ситуации в сфере здравоохранения на национальном и региональном уровнях. В соответствии с методологией иностранного члена РАН академика В.Л. Квинта прежде всего в данном процессе необходимо учитывать глобальные тенденции и их национальные и региональные проекции. Целью данной работы является выявление роли сценарного анализа при формировании стратегии развития российского здравоохранения на региональном и федеральном уровнях. Объектом исследования выступает система российского здравоохранения, а предметом — закономерности изменения эффективности здравоохранения в регионах России, важные для учета в процессе стратегического планирования с применением сценарного анализа. Сравнительный анализ факторов, влияющих на сохранение и улучшение здоровья населения в России и некоторых зарубежных странах показывает, что наиболее серьезным негативным давлением на эффективность системы здравоохранения в России обладают социально-экономические, природно-климатические особенности, недостаточно высокая культура здорового образа жизни населения, которые, при этом снижаются в последние годы. В частности, повышение спроса на частные медицинские услуги является показателем повышения внимания населения к своему здоровью. На уровне регионов России показана зависимость общей эффективности здравоохранения (отражающейся в величине ожидаемой продолжительности жизни) от уровня экономики; при этом зависимость данного показателя от обеспеченности системы медицинскими кадрами и финансирования отрасли в региональном разрезе прямо не просматривается, однако, можно с уверенностью утверждать, что развитие частной медицины положительно сказывается на эффективности системы здравоохранения в целом. Пандемия коронавирусной инфекции стала серьезным дестабилизирующим фактором в процесс обеспечения эффективности здравоохранения, что требует учета подобных вызовов при планировании развития здравоохранения в рамках различных сценариев. Для формирования успешных стратегических сценариев, а затем и для их успешной практической реализации, необходима цифровизация систем здравоохранения как на национальном, так и на региональном уровне, решающая ключевую задачу процесса стратегирования — обеспечение сценарного прогнозирования. Роль сценарного анализа при формировании стратегии развития российского здравоохранения становится ключевой для успешного стратегического управления системой здравоохранения.

Ключевые слова: здравоохранение, стратегия развития, ожидаемая продолжительность жизни, сценарный анализ, пандемия, Россия, регионы, цифровизация

Для цитирования: Морозова Ю.А. Роль сценарного анализа при формировании стратегии развития отрасли (на примере здравоохранения) // *П-Еconomy*. 2023. Т. 16, № 1. С. 83–97. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16106>

Research article

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16106>



THE ROLE OF SCENARIO ANALYSIS IN FORMING THE INDUSTRY DEVELOPMENT STRATEGY (BY THE EXAMPLE OF HEALTH CARE)

Yu.A. Morozova ✉

City Clinical Hospital No. 24 of the Moscow City Health Department,
Moscow, Russian Federation

✉ morozova.u24@yandex.ru

Abstract. This article is devoted to improving the strategizing of the development of domestic health care. Acceleration of population aging brings new challenges to the national health systems of most countries, primarily in the middle-income ones, since the older generation gets sick much more often, and their treatment requires much more investment. Strategic challenges such as the coronavirus pandemic provide a fork in the scenario for the implementation of public health policy. This circumstance requires an analysis of various scenarios for the development of the situation in the healthcare sector at the national and regional levels. In accordance with the methodology of the foreign member of the Russian Academy of Sciences Academician V.L. Quint, first of all, in this process, it is necessary to take into account global trends and their national and regional projections. The purpose of this work is to identify the role of scenario analysis in the formation of a strategy for the development of Russian healthcare at the regional and federal levels. The object of the study is the Russian healthcare industry, and the subject is the patterns of changes in the efficiency of healthcare in the regions of Russia, which are important for taking into account in the process of strategic planning using scenario analysis. A comparative analysis of the factors affecting the preservation and improvement of public health in Russia and some foreign countries shows that the most serious negative pressure on the effectiveness of the healthcare system in Russia is due to socio-economic, natural and climatic features, insufficient healthy lifestyle culture of the population, which has also been declining in recent years. In particular, the increase in demand for private medical services is an indicator of the increasing attention of the population to their health. At the level of Russian regions, the dependence of the overall effectiveness of health care (reflected in the value of life expectancy) on the level of the economy is shown. At the same time, the dependence of this indicator on the provision of the system with medical personnel and the financing of the industry in the regional context is not directly visible, however, it can be confidently stated that the development of private medicine has a positive effect on the efficiency of the healthcare system as a whole. The coronavirus pandemic has become a serious destabilizing factor in ensuring the effectiveness of healthcare, which requires considering such challenges when planning healthcare development under various scenarios. For the formation of successful strategic scenarios, and then for their successful practical implementation, it is necessary to digitalize healthcare systems both at the national and regional levels, which solves the key task of the strategizing process – ensuring scenario forecasting. The role of scenario analysis in shaping the strategy for the development of Russian healthcare is becoming key for successful strategic management of the healthcare system.

Keywords: healthcare, development strategy, life expectancy, scenario analysis, pandemic, Russia, regions, digitalization

Citation: Yu.A. Morozova, The role of scenario analysis in forming the industry development strategy (by the example of health care), *П-Еconomy*, 16 (1) (2023) 83–97. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16106>



Введение

Для прогнозирования развития отрасли национальной экономике важно прежде всего учитывать глобальные тренды [1]. Глобальное старение создает целый ряд проблем для финансирования здравоохранения, в том числе, для стран со средним доходом [2]. В частности, растет число онкологических заболеваний, лечение которых требует значительных вложений [3]. Старение населения представляет собой пространственно-временной процесс, и пространственные побочные эффекты от сопутствующих заболеваний также различаются по этим показателям, что следует учитывать в дифференцированной политике в ответ на вызов стареющего общества [4].

Рост как относительной доли, так и абсолютной численности пожилого населения подразумевает необходимость увеличения затрат на здравоохранение, поскольку пожилое население использует эти системы значительно больше и чаще, чем население трудоспособных возрастов. Рост расходов может быть очень существенным, так, для Австралии было показано, что расходы на здравоохранение для лиц в возрасте 65 лет и старше увеличиваются в четыре раза, по сравнению со средними расходами лиц моложе 65 лет [5]. Более того, дальнейший рост продолжительности жизни сопряжен со все более значительными расходами на новые прорывные медицинские технологии, которые одновременно являются и более дорогостоящими, и нацеленными на спасение жизни относительно небольшого числа пациентов [6]. Ситуация дополнительно осложняется тем фактом, что старение населения ускорилось – для того, чтобы доля пожилых людей в возрасте старше 65 лет удвоилась с 7 до 14% от общей доли населения, Франции потребовалось в общей сложности 115 лет, а вот в Бразилии аналогичное удвоение произошло всего за 21 год [7]. Это означает, что инерционное развитие систем здравоохранения, не учитывающее этих стратегических вызовов или неспособное выработать адекватный ответ, может привести к коллапсу этих систем.

Так или иначе современное глобальное развитие приносит как новые, подобные глобальному старению, проблемы, так и новые инструменты для их преодоления, в частности, связанные с новыми технологиями, которые в настоящее время в значительном своем большинстве связаны с цифровизацией [8,9].

Вместе с тем, помимо ключевого процесса, оказывающего взаимное влияние на развития отрасли здравоохранения, мир и отдельные страны могут сотрясать трудно прогнозируемые вызовы, каким стала пандемия в последние годы пандемия Covid19. Можно предположить, что ввиду этого при формировании стратегий здравоохранения на различных уровнях целесообразно применять анализ различных сценариев его развития, учитывающих вероятность подобных пандемии вызовов.

Литературный обзор

Повышение роли здравоохранения и его управлением на государственном уровне в успешном экономическом развитии в последние десятилетия привлекает все большее внимание исследователей.

Прежде всего, получила развитие сама теория стратегирования, в развитии которого все шире применяются авангардные технологии [1, 10]. В условиях постановки в последние годы руководством страны долгосрочных национальных целей и приоритетов развития, прогрессивный подход видится в успешном согласовании национальных и региональных стратегических приоритетов развития [11]. Выявлено при этом, что достижения национальных и региональных целей развития осуществляется в последние годы в условиях относительного нового глобального тренда – всеобщей цифровизации, охватывающей и процесс стратегического управления [12]. Другой тренд, также связанный с технологическими достижениями – возрастание роли повышения качества жизни как определяющей ценности для целеполагания развития на национальном и региональном уровнях [13]. Указанные тренды оказывают непосредственное влияние на структу-

ру экономики, происходит трансформация востребованности кадров в регионах, заставляющая искать новые подходы в стратегировании занятости [14].

Показана растущая необходимость прогнозирования развития системы здравоохранения, в том числе с применением элементов сценарного анализа [15]. Трудно прогнозируемые кризисные или сопутствующие развитию социально-политические, природные (социоприродные) явления формируют сценарные развилки для развития экономики на всех уровнях, которые целесообразно учитывать в стратегировании [16, 17].

При этом, естественно, возрастает сложность для успешного стратегического управления. В современных условиях формирования «ноономики» (термин член-корреспондента РАН С.Д. Бодрюнова) происходит широкое проникновение цифровых технологий во все сферы деятельности экономики и социума [18] с целью как неуклонного повышения качества жизни человека в целом, так и обеспечения качества управления социально-экономическим развитием.

Качество жизни (в котором уровень здоровья играет едва ли не определяющую роль) становится центральным «мерилом» успешности национальных и региональных стратегий [19]. Оно, в свою очередь, зависит от уровня человеческого потенциала. В условиях цифровизации требуется все больше квалифицированных кадров [14], и это касается в значительной степени и медицинских работников. Один из признаков развития человеческого потенциала — повышение уровня заботы граждан о своем здоровье, готовность тратить на повышение уровня здоровья собственные средства. Помимо старения населения одним из ключевых трендов является развитие частного сектора рынка гериатрических услуг [20] и усиление государственно-частного партнерства в сфере здравоохранения. Активное участие частного сектора в развитии здравоохранения усложняет задачи стратегирования данного процесса как на национальном, так и региональном уровне, что требует разработки и применения цифровых технологий для стратегического управления.

Таким образом, возникает необходимость с учетом технологического развития рассмотреть вопросы модернизации подхода к стратегированию развития здравоохранения, как одной из ключевых отраслей современной экономики. Пандемия и другие подобные трудно прогнозируемые вызовы формируют возможные сценарные развилки для развития системы здравоохранения. При этом в действующей системе стратегических документов в сфере здравоохранения (их основу составляет Стратегия развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 06.06.2019 г. № 254) сценарное прогнозирование не представлено. Регионы России предоставляют различные возможности для обеспечения качественного оказания медицинских услуг, различный уровень этого обеспечения подразумевает в идеале необходимость формирования различных региональных стратегий в сфере здравоохранения, однако, система стратегических документов регионального уровня в данной сфере в России в настоящее время отсутствует и такие документы представлены фрагментарно.

В связи с вышеизложенным, объектом исследования выступает система российского здравоохранения как в целом, так и на региональном уровне (уровне субъектов Российской Федерации), а предметом — закономерности измерения эффективности здравоохранения в регионах России, важные для учета в процессе стратегического планирования с применением сценарного анализа.

Целью исследования работы является определение роли сценарного анализа при формировании стратегии развития российского здравоохранения.

Для достижения поставленной цели в ходе исследования были поставлены следующие основные задачи:

- 1) провести сравнительный анализ факторов, влияющих на сохранение и улучшение здоровья населения, в Российской Федерации и в странах с разными моделями финансирования здравоохранения;
- 2) дать оценку эффективности функционирования системы здравоохранения в России (в региональном разрезе) с учетом вызовов пандемии коронавирусной инфекции;



3) доказать, что цифровизация является одним из инструментов стратегирования и реализации оптимальных сценариев, сценарное прогнозирование — основа формирования стратегии развития здравоохранения на уровне регионов и страны в целом.

Материалы и методы

Методологической основой работы выступили элементы теории стратегирования академика В.Л. Квинта, общенаучные методы исследования, в частности, сравнительный анализ, корреляционно-регрессионный анализ.

Материалами для работы послужили данные официальной статистики и отчеты экспертно-аналитических мероприятий Московского городского фонда ОМС, монографии, научные статьи в передовых журналах.

Результаты и обсуждение

Вопросы финансирования здравоохранения в России

Система здравоохранения — совокупность взаимодействующих организаций и ресурсов, обеспечивающих охрану общественного здоровья. При этом здравоохранение является и отраслью экономики, обеспечивающей оказание медицинских услуг населению. Очевидно, что понятие системы шире, чем представление о здравоохранении как об экономической отрасли, государство не может просто «создать условия» для доступа к медицинским услугам и успешного повышения их качества на рыночной основе. Такие явления, как текущая пандемия коронавиральной инфекции заставляет государство весьма активно вмешиваться в процесс управления системой охраны здоровья.

В условиях старения населения, появления новых вызовов и повышения уровня запросов на качество лечения для пациентов всех возрастов, растут как затраты государств на национальные системы здравоохранения, так и затраты самих граждан на получение услуг в этой сфере.

Вместе с тем, по мере роста числа пожилых людей, медицинской грамотности и потребности граждан всех возрастов в качественных услугах, а также потребности государства в здоровых работниках (в условиях постепенного снижения численности экономически активного населения), в России формально не исключен частичный возврат к бюджетной модели финансирования здравоохранения, ключевым принципом которой в СССР был принцип приоритета профилактики.

Уместно привести тот факт, что проведенный Счетной палатой РФ анализ качественных показателей результатов лечения в странах с бюджетной системой здравоохранения демонстрирует лучшие в сравнении с результатами России показатели здоровья населения.

В табл. 1 представлено сопоставление показателей сохранения и улучшения здоровья населения стран с бюджетной системой здравоохранения (Великобритания, Дания, Испания) и стран, близких к России по показателям плотности населения, неравномерности освоения территории и климатическим особенностям. Несмотря на высокую нагрузку на первичное звено здравоохранения (в 2 раза выше, чем в Великобритании и в 2,5 раза выше, чем в Дании), число выписанных из стационаров пациентов выше, чем в представленных в таблице странах (а также ряде других государств, работающих в системе медицинского страхования). При этом «сверхнагрузка» на систему (отрасль) в России не является показателем качества и не оказывает должного влияния на основной показатель качества жизни — ожидаемую продолжительность жизни. В России чаще болеют, лечение недостаточно качественно, отстает от развитых стран культура здорового образа жизни, на здоровье отрицательно влияют природно-климатические особенности большинства регионов, а их размер затрудняет доступность качественной медицинской помощи.

При этом вышеприведенные сопоставления совсем не обязательно свидетельствуют о необходимости тотального перехода к бюджетной системе. Запрос на качество медицинской помощи граждан России, особенно живущих в экономически успешных регионах, также растет. Поэтому

вполне вероятен сценарий развития отрасли в русле страховой медицины, в основу которой был заложен принцип повышения качества за счет расширения конкурентной среды.

Таблица 1. Показатели сохранения и улучшения здоровья населения в Российской Федерации и в странах с разными моделями финансирования здравоохранения (2019 год исследования)
Table 1. Indicators of maintaining and improving the health of the population, in the Russian Federation and in countries with different models of health care financing (2019 study)

Страны	Число врачебных посещений (на душу населения)	Число выписанных из стационаров больных (на 100 000 населения)	Диагностика (скрининг рака молочной железы, % женщин в возрасте 50-69 лет)	Число врачей на (1 000 населения)	Показатель ожидаемой продолжительности жизни при рождении (лет)
Российская Федерация	9,9	22 233,4	Данных нет	4,16	73,2
Великобритания	5 (данные 2009)	12 724,6	57,9 (2014)	2,95	81,4
Дания	4	14 618,9	75	4,19	81,5
Испания	5,3	11 420,7	73,8	4,4	83,9
Австралия	7,3	18 410,2 (2018)	74,5	3,83	83
Норвегия	4,4	15 800,8	Данных нет	4,97	83

Источник: OECD.stat

Существует широкий спектр возможностей для взаимодействия государства и частного бизнеса в оказании услуг здравоохранения¹. Наиболее ярким примером такого взаимодействия служит обязательное медицинское страхование (ОМС). Для негосударственных игроков в сфере здравоохранения имеются все условия для участия в оказании услуг в рамках территориальных программ ОМС. Ключевой принцип такого финансирования — «деньги следуют за пациентом», с 2013 года введен полный тариф на оплату медицинских услуг.

Вместе с тем, согласно оценке Счетной палаты РФ, приведенной в отчете «О результатах экспертно-аналитического мероприятия «Анализ эффективности функционирования системы обязательного медицинского страхования в Российской Федерации»², система функционирует недостаточно эффективно. Выявлены недостатки в организации финансирования, в уровне финансовой обеспеченности отдельных тарифов, ограничения по участию частных медицинских организаций, в том числе связанные с недостаточно прозрачным механизмом распределения объемов оказания медицинской помощи между медицинскими организациями. При этом, однако, доля организаций частной медицины неуклонно растет в последние годы (табл. 2).

«Страховой» сценарий имеет свои плюсы. В случае соблюдения основного принципа страховой медицины и расширения конкурентной среды за счет масштабного вовлечения коммерческих медицинских организаций, деятельность которых в рамках программы ОМС сейчас сдерживается искусственно, возможна оптимизация неэффективных государственных структур. В данном случае очевидна конкуренция не только между медицинскими учреждениями регионов, но и между регионами — лидерами по оказанию качественной и многопрофильной медицинской помощи.

Оценки эффективности функционирования системы здравоохранения в России

Остановимся подробнее на вопросах оценки эффективности функционирования системы здравоохранения в России с учетом господствующего на сегодня «страхового» сценария ее разви-

¹ Федеральный закон от 29.11.2010 N 326-ФЗ «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации»; Федеральный закон от 21.11.2011 N 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

² Отчет «О результатах экспертно-аналитического мероприятия «Анализ эффективности функционирования системы обязательного медицинского страхования в Российской Федерации». Утвержден Коллегией Счетной палаты РФ от 30 марта 2021 года.

тия и последствий такого драматического воздействия на здоровье населения, каким оказалась пандемия коронавирусной инфекции.

Таблица 2. Показатели участия в системе ОМС медицинских организаций различных форм собственности
Table 2. Indicators of participation in the System of Compulsory Medical Insurance of medical organizations of various forms of ownership

Число медицинских организаций (юридических лиц и индивидуальных предпринимателей)	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год (1 полугодие)
Государственная система здравоохранения	6 035	6053	5 978	6 072	5 805	5 728
Муниципальная система здравоохранения	635	446	385	202	192	187
Частная система здравоохранения	1 952	2 446	2 782	3 029	3 184	3 311
Всего	8 622	8 945	9 145	9 303	9 181	9 226
Доля медицинских организаций частной системы здравоохранения, участвующих в реализации программы ОМС, %	22,6	27,3	30,4	32,6	34,7	35,9

Источник: Отчет о результатах экспертно-аналитического мероприятия «Анализ эффективности функционирования системы обязательного медицинского страхования в Российской Федерации. Коллегия счетной палаты РФ. 30.03.2021.

Корреляция между валовым региональным продуктом (далее ВРП) на душу населения и ожидаемой продолжительностью жизни в российских регионах отсутствует. Это обусловлено тем, что на ожидаемую продолжительность жизни (далее ОПЖ) влияют факторы различий в природно-климатических условиях и особенностей образа жизни.

Пандемия привела к значительному снижению ОПЖ – этот показатель по сравнению с 2020 годом опустился с 71,5 года до 70 лет. Снижение этого индикатора началось вместе с пандемией COVID-19, а максимальным показатель за все время был в 2019 году – 73,3 года. Национальной целью развития России считается достижение к 2030 году ОПЖ, равной 78 годам [21].

Как видно из данных, представленных на рис. 1, значимой корреляции между ВРП на душу населения в регионах России и снижения ОПЖ в 2020 году по сравнению с 2019 годом не наблюдалось. Таким образом, относительно «богатые» регионы в целом ничуть не лучше противостояли пандемии, чем имеющие низкий ВРП на душу населения.

Данные рис. 2 показывают, что наиболее сильно пострадали от пандемии те регионы, которые имели большую ожидаемую продолжительность жизни, что видно из вышеприведенного рисунка с обозначенной там отчетливо выраженной корреляцией. В целом, данный факт отражает естественную закономерность, поскольку болезнь поражает в основном пожилое население.

Вместе с тем экономическое благополучие регионов России в целом весьма слабо соотносится с показателями здоровья населения в этих регионах. Так, измеренное на основании данных Росстата соотношение между показателями среднедушевого дохода на душу населения (руб.) в 2020 году и ОПЖ в 2020 году не обнаруживает значимой корреляции ($R^2 = 0,01$).

Более того, на ОПЖ практически не влияет число врачей на 10 тыс. чел. населения, хотя этот показатель варьирует от региона к региону почти в 4 раза (!) внутри России (измеренный коэффициент детерминации этих двух показателей Росстата составил незначимую величину 0,0005). Численность врачей на 10 тыс. населения за 2020 году также не влияла на негативный эффект первого года пандемии в виде снижения регионального ОПЖ ($R^2 = 0,004$).

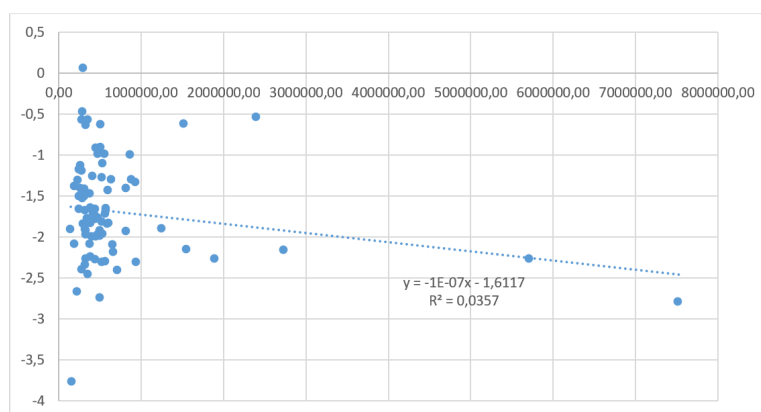


Рис. 1. Соотношение ВРП на душу населения (2019, руб., ось абсцисс) и снижения ожидаемой продолжительности жизни в субъектах Российской Федерации (2020 год по сравнению с 2019, лет, ось ординат) [22]

Fig. 1. The ratio of GRP per capita (2019, rubles, abscissa) and the decline in life expectancy in the constituent entities of the Russian Federation (2020 compared to 2019, years, ordinate) [22]

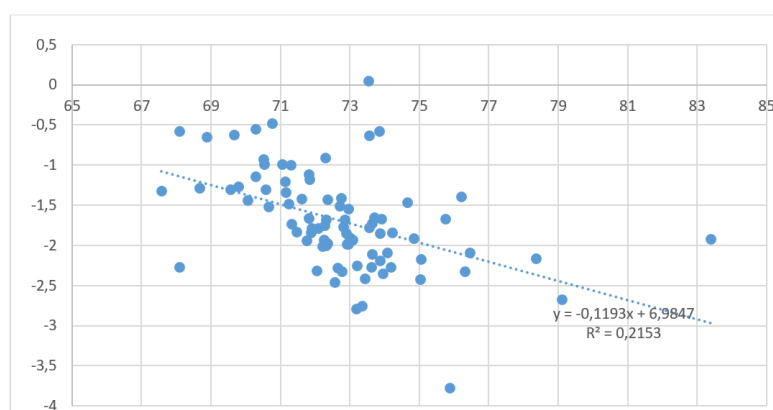


Рис. 2. Ожидаемая продолжительность жизни при рождении (2019 год) в регионах России и его снижение в 2020 году по сравнению с уровнем 2019 года [22]

Fig. 2. Life expectancy at birth (2019) in the regions of Russia and its decrease in 2020 compared to the level of 2019 [22]

Вместе с тем уровень ВРП на душу населения (2019) уверенно положительно коррелирует с расходами территориального фонда обязательного медицинского страхования (далее ТФОМС) на одного жителя (2020) ($R^2 = 0,45$). Еще больше величина коэффициента детерминации между среднедушевым доходом и подушевыми расходами ТФОМС (2020) (рис. 3). Указанные корреляции легко объясняются различной заработной платой врачей в регионах.

Из рис. 3 видно, что Москва – ниже линии тренда, это может означать, что-либо в Москве у врачей ниже ожидаемого заработная плата, либо (что вернее) в ней развиты частные и платные медицинские услуги.

Чем больше в регионах относительное число врачей, чем больше предполагаются расходы ТФОМС на душу населения. Данное предположение проверяют данные, представленные на рис. 4.

Из рисунка видно, что имеется явная положительная корреляция между «концентрацией» в регионах врачей и расходами ТФОМС на 1 чел. (2020). При этом, однако, Москва, Санкт-Петербург (имеющий почти 90 врачей на 10 тыс. населения), а также, по какой-то причине, Северная Осетия и Архангельская область, находятся ниже линии тренда, а Чукотский АО, ЯНАО,

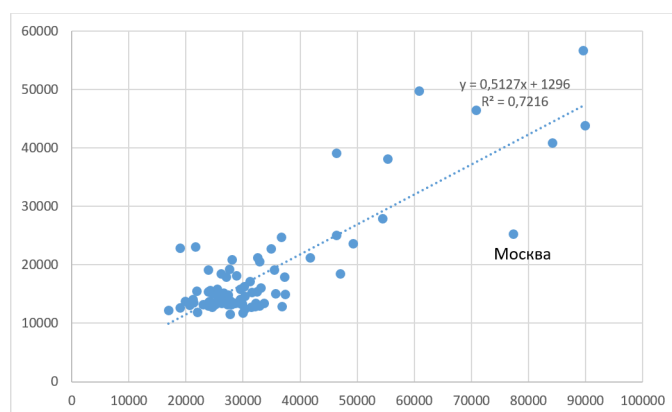


Рис. 3. Соотношение среднедушевого дохода в субъектах РФ (2020, руб. в мес., ось абсцисс) и расходами ТФОМС на душу населения (2020, руб. в год, ось ординат)

Fig. 3. The ratio of average per capita income in the constituent entities of the Russian Federation (2020, rubles per month, abscissa axis) and expenditures of the TFOMS per capita (2020, rubles per year, ordinate axis)

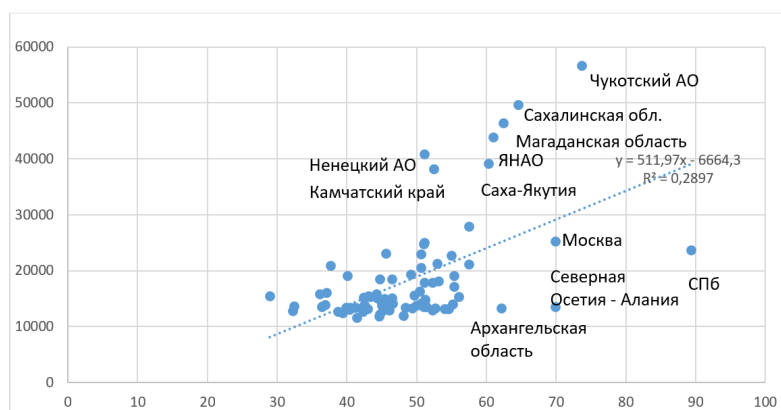


Рис. 4. Соотношение числа врачей на 10 тыс. населения (2020, ед., ось абсцисс) и подушевых расходов ТФОМС в субъектах РФ (2020, ед. ось ординат)

Fig. 4. The ratio of the number of doctors per 10 thousand population (2020, units, abscissa) and per capita expenditures of the Territorial Funds of Compulsory Medical Insurance in the constituent entities of the Russian Federation (2020, units, ordinate)

Республика Саха (Якутия), Сахалинская, Магаданская области, Ненецкий АО и Камчатский край — выше линии. Можно предположить, что, по крайней мере, в Москве и Санкт-Петербурге, осуществляется масштабное оказание услуг за средства, не имеющие отношения к ТФОМС (доходы населения позволяют, а кроме того, образованное население данных городов живет дольше среднего по России и чаще посещает врачей за свои средства), а кроме того, эти города могут оказывать услуги приезжим — за средства ТФОМС регионов их проживания. При этом, несмотря на высокую «концентрацию» врачей в северных и отдаленных регионах с большой площадью и малочисленным населением (достаточно богатых при этом), очевидно, что с платными и частными услугами дело в них обстоит довольно сложно.

Традиционно, передовые регионы привлекали пациентов из других регионов, где медицинская помощь оказывается на недостаточном уровне. Для большой страны наличие таких центров, где можно получить качественную медицинскую помощь за «страховые» деньги очень важно. По данным Московского городского фонда ОМС 43% медицинских организаций, работающих в си-

стеме ОМС — частные. Ежегодный прирост числа медицинских организаций, желающих работать в ОМС столицы, в среднем составляет порядка 5%.

Ежегодно в рамках территориальной программы здравоохранения Москвы медицинскую помощь получают жители различных регионов России. Так, согласно данным отчета о работе Московского городского фонда ОМС за 2018 год, средства, поступившие от территориального фонда обязательного медицинского страхования субъекта Российской Федерации за медицинскую помощь, оказанную иногородним гражданам в медицинских организациях города Москвы, составили 21 048 519,16 тыс. руб. (8,14% от общего объема зачисленных доходов). Кроме того, Москва планирует наращивать объемы доходов из бюджетов территориальных фондов обязательного медицинского страхования других субъектов Российской Федерации на 0,5% ежегодно. Так Законом города Москвы «О бюджете Московского городского фонда ОМС на 2022 год и на плановый период 2023 и 2024 год» предусмотрена доля бюджетов территориальных фондов в размере 8,9%, 9,4%, 9,9% соответственно³. Очевидно, что данная тенденция обусловлена рядом стратегических преимуществ, которыми обладает столица: 1) наличие современной научной и технологической базы; 2) инфраструктура: высокая концентрация медицинских учреждений различных профилей оказания мед. помощи; 3) капитал: объем программы бесплатной медицинской помощи (территориальная программа ОМС); 4) кадры: высокая конкуренция, способствующая повышению качества оказания медицинских и сопутствующих услуг, концентрация компетентных медицинских специалистов.

Все это способствует привлечению как пациентов из различных регионов России и зарубежных стран, так и средств территориальных фондов ОМС, поскольку «деньги следуют за пациентом». Региональная политика, направленная не только на сохранение средств отрасли в регионе, но и на привлечение инвестиционного потока и потока пациентов из других регионов, будет способствовать укреплению социально-экономического положения и повышению качества жизни жителей. Однако для формирования и успешной реализации такой политики необходимо стратегическое видение сильных и слабых сторон региональных систем здравоохранения, а также преломления на региональном уровне глобальных вызовов и угроз, связанных, в том числе со старением населения.

В целом же, можно предварительно заключить, что для значимого, прорывного повышения уровня той стороны качества жизни, которая имеет отношение к здоровью, целесообразно учитывать в стратегиях регионального развития здравоохранения вопросы создания условий для развития частной медицины, поскольку, только формирование спроса на выходящий за рамки «стандартного» страхового пакета услуг здравоохранения может стать залогом повышения эффективности системы здравоохранения в целом.

Сценарное прогнозирование как основа формирования стратегии развития здравоохранения

В рамках представлений о приоритетности верного целеполагания в процессе стратегического планирования в сфере здравоохранения могут быть выдвинуты различные показатели данного процесса, например, ресурсы, выделяемые для обеспечения сферы, конечная эффективность использования данных ресурсов, доступность медпомощи и ее качество, быстрота и полнота документооборота и т.д. [23]. В условиях реализации различных сценариев государственного и частного обеспечения системы здравоохранения, зависящих в свою очередь от факторов внешней по отношению к отрасли среды, в том числе, от сценариев национального и глобального развития, могут быть сформированы прогнозы развития здравоохранения, каждый из которых предполагает различные, но максимально возможные в данных условиях цели развития и соответствующие им показатели. Прогнозирование системы здравоохранения (здоровья населения) — важная часть системы прогнозирования и стратегического планирования развития всей страны [15].

³ Закон города Москвы «О бюджете Московского городского фонда ОМС на 2022 год и на плановый период 2023 и 2024 год» №31 от 10 ноября 2021 года



Анализ глобальных закономерностей и трендов, с которых начинается непосредственно поисковое прогнозирование, показал, что, с одной стороны, на систему (отрасль) оказывают влияние общемировые тренды: старение населения, распространение инфекционных заболеваний, рост отраслевых расходов, социальное дистанцирование, цифровизация процессов, что требует масштабного пересмотра существующих моделей организации работы системы, изменения стратегического вектора. С другой стороны, геополитические изменения, затронувшие Россию, требуют пересмотра стратегических приоритетов. Их выбор будет зависеть от выбранного сценария развития отрасли на долгосрочную перспективу, в зависимости от внешних, глобальных условий. В целом, такой подход к разработке стратегических сценариев соответствует методологии иностранного члена РАН В.Л. Квинта [10, 11].

Сценарий – это определенная устойчивая модель взаимодействия элементов прогнозируемой системы, определяемая заданными в основном внешними для нее условиями [16]. Среди сценариев обычно выделяется наиболее вероятный, с учетом, как правило, наиболее вероятного прогноза развития внешней для прогнозируемой системы среды. Ясно, что в сложных условиях, он может быть не самым желаемым и благоприятным.

Сценарный анализ подразумевает несколько этапов прогнозирования, включающих анализ внешних факторов на предмет выделения наиболее влияющих на систему (отрасль), построение неких моделей развития ситуации в определенных вероятных наборах факторов, выделение наиболее вероятных сценариев, учет их в стратегических документах и в процессе стратегического управления в целом [17].

Создание сценариев – трудозатратный процесс. Для построения сценариев хорошего уровня прогнозирования (на 10 и более лет) развития отрасли экономики большой страны требуется рабочая группа из нескольких экспертов, занятая полностью в течение длительного периода времени [24]. Необходимо подстраивать конечный продукт под интересы и возможности высшего руководства, так как множество сценариев и слишком сложное их «древо» усложняет процесс восприятия. Как отмечал Ян Вилсон, в основном компании тяготеют к одному, наиболее вероятному прогнозу [25], то же самое характерно и для большинства органов власти. Ключом к решению проблемы дороговизны сценарного процесса могут стать цифровые технологии прогнозирования, основанные на математических моделях, описывающих функционирование стратегизируемого объекта во внешнем окружении. Вместе с тем, на данном этапе даже система статистических показателей Росстата пока не рассматривает цифровизацию здравоохранения как жизненно важный процесс, сведения о нем отсутствуют в тематическом сборнике Росстата [26]. В то же время, на основании прошлого опыта и имеющего представления о необходимых потребностях в оказании услуг здравоохранения (численность населения, половозрастное распределение, региональные особенности заболеваний) регулярно формируется и обновляется методика определения потребностей субъектов Российской Федерации в объектах социальной инфраструктуры, в том числе здравоохранения⁴.

Цифровизация как инструмент стратегирования и реализации оптимальных сценариев

Современное стратегирование все шире опирается на цифровые технологии, которые составляют основу формирующегося шестого технологического уклада, его технологическое ядро, обеспечивающего NBICS-конвергенцию [18]. При этом в основе целеполагания развития современной экономики знаний – ноономики, по определению доктора экономических наук, член-корреспондента С.Д. Бодрунова – остается стремление к неуклонному повышению качества жизни [12, 13], основным мерилom которого в конечном итоге является повышение продолжительности и качества жизни человека. Цифровизация необходима не только для технологического развития медицины, но и для управления сферой здравоохранения, в том числе, для

⁴ Распоряжение Правительства РФ от 19.10.99 N 1683-р. Методика определения нормативной потребности субъектов Российской Федерации в объектах социальной инфраструктуры

формирования успешных стратегических сценариев и их реализации. Управление страховой медициной планируется в значительной степени сделать цифровым. Так, в рамках реализации Федерального проекта «Цифровое государственное управление» в 2020 году подготовлен приказ Федерального фонда от 31 декабря 2020 г. № 10-92/02-44 «Об утверждении ведомственной программы цифровой трансформации Федерального фонда обязательного медицинского страхования на 2021 год и плановый период 2022–2023 годов».

Минздравом России предусмотрено требование по интеграции ИС ТФОМС и СМО с государственными информационными системами в сфере здравоохранения субъектов РФ и медицинскими информационными системами медицинских организаций. При этом конкретные правила интеграции отсутствуют. Это создает риски формального подхода по полноценному включению ТФОМС и СМО в единый цифровой контур в здравоохранении и реализации соответствующего федерального проекта.

Вместе с тем, цифровому стратегическому планированию, способному не только обеспечить выработку сценариев развития отрасли, но и поддержку разработку соответствующих проектов и программ, отвечает Распоряжение Правительства РФ от 29 декабря 2021 г. N 3980-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации здравоохранения». Фактически, речь идет о создании системы цифрового управления системой здравоохранения, достижения ею высокой цифровой зрелости через формирования соответствующих цифровых платформ вертикальной информационной интеграции в рамках развития единого цифрового контура здравоохранения. Однако, собственно о достижении высокого уровня интеллектуализации систем здравоохранения за счет развития цифровых технологий поддержки принятия управленческих решений в распоряжении практически не говорится.

Заключение

Таким образом, в соответствии с поставленными задачами, можно сформулировать выводы по итогам работы.

1. Сравнительный анализ факторов, влияющих на сохранение и улучшение здоровья населения в России и некоторых зарубежных странах показывает, что наиболее серьезным негативным давлением на эффективность системы здравоохранения в России обладают социально-экономические, природно-климатические особенности, недостаточно высокая культура здорового образа жизни населения, которые, при этом снижаются в последние годы. В частности, повышение спроса на частные медицинские услуги является показателем повышения внимания населения к своему здоровью. Это обстоятельство, однако, заставляет задуматься о корректировке страхового принципа финансирования системы здравоохранения.

2. В условиях старения населения и повышения уровня запросов на качество лечения для пациентов всех возрастов российская система здравоохранения сталкивается с новыми вызовами. На уровне регионов России в работе показана зависимость общей эффективности здравоохранения (отражающейся в величине ожидаемой продолжительности жизни) от уровня экономики; при этом зависимость данного показателя от обеспеченности системы медицинскими кадрами и финансирования отрасли в региональном разрезе прямо не просматривается, однако, можно с уверенностью утверждать, что развитие частной медицины положительно сказывается на эффективности системы здравоохранения в целом. Пандемия коронавирусной инфекции стала серьезным дестабилизирующим фактором в процесс обеспечения эффективности здравоохранения, что требует учета подобных вызовов при планировании развития здравоохранения в рамках различных сценариев.

3. Основным глобальным сценарием развития здравоохранения является неуклонное повышение государственных и частных расходов на систему охраны здоровья. Реформирование и модернизация системы здравоохранения должны базироваться на решении системных задач здра-



воохранения с учетом социально—экономических, демографических и технологических тенденций. Очевидна необходимость внедрения современных сложных цифровых технологий в систему стратегического планирования и управления развитием системой здравоохранения в России. Для формирования успешных стратегических сценариев, а затем и для их успешной практической реализации, необходима цифровизация систем здравоохранения как на национальном, так и на региональном уровне, решающая ключевую задачу процесса стратегирования — обеспечение сценарного прогнозирования.

Таким образом, роль сценарного анализа при формировании стратегии развития российского здравоохранения становится ключевой для успешного стратегического управления системой здравоохранения, как на национальном, так и на региональном уровнях. Данное обстоятельство требует модернизации и корректировки подходов к стратегическому планированию развития здравоохранения в России.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. **Квинт В.Л.** Концепция стратегирования. — 2-е издание. — Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2022. 170 с.
2. **Tan M.P.** Healthcare for older people in lower and middle income countries, *Age and Ageing*. 51 (4) (2022). 16–18.
3. **Soerjomataram I., Bray F.** Planning for tomorrow: global cancer incidence and the role of prevention 2020–2070, *Nature Reviews Clinical Oncology*. 18 (10) (2021) 663–672.
4. **Wang S.** Spatial patterns and social-economic influential factors of population aging: A global assessment from 1990 to 2010, *Social Science and Medicine*. (2020) 253.
5. **Ha N.T., Hendrie D., Moorin R.** Impact of population ageing on the costs of hospitalisations for cardiovascular disease: a population-based data linkage study. *BMC Health Serv Res* 14 (2014) 554.
6. **Ogura S., Jakovljevic M.M.** Global population aging-health care, social and economic consequences // *Frontiers in public health*. 6 (2018) 335.
7. **Jakovljevic M.B.** BRIC's Growing Share of Global Health Spending and Their Diverging Pathways. *Front Public Health*, 3 (2015) 135.
8. **Гринин Л.Е., Гринин А.Л., Коротаев А.В.** Кибернетическая революция, шестой длинный цикл Кондратьева и глобальное старение // *AlterEconomics*. 2022. Т. 19. № 1. С. 147–165. <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-1.9>
9. **Гринин Л.Е., Гринин А.Л.** Кибернетическая революция и шестой технологический уклад // *Историческая психология и социология истории*. 2015 в. Т. 8, № 1. С. 172–197.
10. **Квинт В.Л., Хворостяная А.С., Сасаев Н.И.** Авангардные технологии в процессе стратегирования // *Экономика и управление*, 2020. том 26, № 11, С. 1170–1179.
11. **Квинт В.Л., Новикова И.В., Алимуратов М.К.** Согласованность глобальных и национальных интересов с региональными стратегическими приоритетами // *Экономика и управление*, 2021. том 27, № 11, С. 900–90.
12. **Квинт В.Л., Бодрунов С.Д.** Стратегирование трансформации общества: знание, технологии, ноономика / Монография / — СПб.: ИНИР им. С.Ю. Витте, 2021. — 351 с.
13. **Квинт В.Л., Окрепилов В.В.** Качество жизни и ценности в национальных стратегиях развития // *Вестник Российской академии наук (ранее: Вестник Академии наук СССР)*. 2014. № 5. С. 412–424.
14. **Новикова И.В.** Концепция стратегии занятости населения в цифровой экономике: монография / И.В. Новикова; под научной редакцией В.Л. Квинта. — Кемерово: КемГУ, 2020. — 254 с.
15. **Медик В.А.** Курс лекций по общественному здоровью и здравоохранению. М.: Медицина, 2003. 392 с.
16. **Линдгрэн М.** Сценарное планирование: связь между будущим и стратегией / М. Линдгрэн, Х. Бандхольд; пер. с англ. И. Ильиной. — М.: ЗАО «ОлимпБизнес», 2009. — 256 с.
17. **Демидова Е.О.** сценарии развития бизнеса против неопределенности среды // *Российское предпринимательство*, 2011, № 3 (1). С. 39–43.

18. **Бодрунов С.Д.** Ноономика /Монография/ — М.: Культурная революция, 2018. — 432 с. ISBN: 978-5-6040343-1-6.
19. Стратегирование человеческого потенциала Кузбасса / И.В. Новикова, О.Е. Абросова, А.А. Боксгорн, К.В. Бойко, А.С. Бочанцев, С.Ю. Бусыгин, А.Ф. Ганеев, А.Н. Ермолаев, Ю.В. Дудовцева, и др. — КеМГУ Кемерово, 2020. — 453 с. — (Серия Библиотека «Стратегия Кузбасса»).
20. **Дудовцева Ю.В.** Стратегирование развития рынка гериатрических услуг: монография. — СПб.: ИПЦ СЗИУ РАНХиГС, 2020. — 160 с. — (Серия «Библиотека стратега»).
21. РОССТАТ: ожидаемая продолжительность жизни в стране снова сократилась/ vademecum, 24 марта 2022 URL: <https://vademec.ru/news/2022/03/24/rosstat-ozhidaemaya-prodolzhitelnost-zhizni-v-strane-snova-sokratilas/> (дата обращения: 1.09.2022).
22. Регионы России. Социально-экономические показатели (Росстат, 2021). URL: https://gks.ru/bgd/regl/b21_14p/Main.htm (дата обращения: 1.09.2022).
23. **Касиев Н.К., Канатбекова Г.К.** Планирование и прогнозирование в системе здравоохранения // Бюллетень науки и практики / Bulletin of Science and Practice <https://www.bulletennauki.com> T. 6. № 5. 2020 <https://doi.org/10.33619/2414-2948/54>
24. **Millet Stephen M.** The Future of scenarios: Challenges and Opportunities. // Strategy and Leadership, 2 (21) (2003) 16–24.
25. **Wilson Ian.** From scenario to strategic action. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://horizon.unc.edu/projects/seminars/futurizing/action.asp>.
26. Здравоохранение в России. 2021: Стат.сб./Росстат. — М., 2021. — 171 с.

REFERENCES

1. **V.L. Kvint**, Kontsepsiya strategirovaniya. — 2-ye izdaniye. —Kemerovo: Kemerovskiy gosudarstvennyy universitet, 2022. 170 s.
2. **M.P. Tan**, Healthcare for older people in lower and middle income countries, Age and Ageing. 51 (4) (2022) 16–18.
3. **I. Soerjomataram, F. Bray**, Planning for tomorrow: global cancer incidence and the role of prevention 2020–2070, Nature Reviews Clinical Oncology. 18 (10) (2021) 663–672.
4. **S. Wang**, Spatial patterns and social-economic influential factors of population aging: A global assessment from 1990 to 2010, Social Science and Medicine. (2020) 253.
5. **N.T. Ha, D. Hendrie, R. Moorin**, Impact of population ageing on the costs of hospitalisations for cardiovascular disease: a population-based data linkage study. BMC Health Serv Res 14 (2014) 554.
6. **S. Ogura, M.M. Jakovljevic**, Global population aging-health care, social and economic consequences // Frontiers in public health. 6 (2018) 335.
7. **M.B. Jakovljevic**, BRIC's Growing Share of Global Health Spending and Their Diverging Pathways. Front Public Health, 3 (2015) 135.
8. **L.Ye. Grinin, A.L. Grinin, A.V. Korotayev**, Kiberneticheskaya revolyutsiya, shestoy dlinnyy tsikl Kondratyeva i globalnoye starenie // AlterEconomics. 2022. T. 19. № 1. S. 147–165. <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-1.9>
9. **L.Ye. Grinin, A.L. Grinin**, Kiberneticheskaya revolyutsiya i shestoy tekhnologicheskii uklad //Istoricheskaya psikhologiya i sotsiologiya istorii. 2015v. T. 8, № 1. S. 172–197.
10. **V.L. Kvint, A.S. Khvorostyanaya, N.I. Sasayev**, Avangardnyye tekhnologii v protsesse strategirovaniya// Ekonomika i upravleniye, 2020. tom 26, № 11, S. 1170–1179.
11. **V.L. Kvint, I.V. Novikova, M.K. Alimuradov**, Soglasovannost globalnykh i natsionalnykh interesov s regionalnymi strategicheskimi prioritetami// Ekonomika i upravleniye, 2021. tom 27, № 11, S. 900–90.
12. **V.L. Kvint, S.D. Bodrunov**, Strategirovaniye transformatsii obshchestva: znaniye, tekhnologii, noonomika /Monografiya/ — SPb.: INIR im. S.Yu. Vitte, 2021. — 351 s.
13. **V.L. Kvint, V.V. Okrepilov**, Kachestvo zhizni i tsennosti v natsionalnykh strategiakh razvitiya // Vestnik Rossiyskoy akademii nauk (raneye: Vestnik Akademii nauk SSSR). 2014. № 5. S. 412–424.
14. **I.V. Novikova**, Kontsepsiya strategii zanyatosti naseleniya v tsifrovoy ekonomike: monografiya / I. V. Novikova; pod nauchnoy redaktsiyey V.L. Kvinta. — Kemerovo: KemGU, 2020. — 254 s.
15. **V.A. Medik**, Kurs lektsiy po obshchestvennomu zdorovyu i zdravookhraneniyu. M.: Meditsina, 2003. 392 s.



16. **M. Lindgren**, Stsenarnoye planirovaniye: svyaz mezhdubudushchim i strategiyey / M. Lindgren, Kh. Bandkhold; per. s angl. I. Ilinoy. — M.: ZAO «OlimpBiznes», 2009. — 256 s.
17. **Ye.O. Demidova**, stsenarii razvitiya biznesa protiv neopredelennosti sredy// Rossiyskoye predprinimatelstvo, 2011, № 3 (1). S. 39–43.
18. **S.D. Bodrunov**, Noonomika /Monografiya/ — M.: Kulturnaya revolyutsiya, 2018. — 432 s. ISBN: 978-5-6040343-1-6.
19. Strategirovaniye chelovecheskogo potentsiala Kuzbassa / Novikova I.V., Abrosova O.Ye., Boksgorn A.A., Boyko K.V., Bochantsev A.S., Busygin S.Yu., Ganeyev A.F., Yermolayev A.N., Dudovtseva Yu.V., i dr. — KemGU Kemerovo, 2020. — 453 s. — (Seriya Biblioteka «Strategiya Kuzbassa»).
20. **Yu.V. Dudovtseva**, Strategirovaniye razvitiya rynka geriatricheskikh uslug: monografiya. — SPb.: IPTs SZIU RANKhiGS, 2020. — 160 s. — (Seriya «Biblioteka stratega»).
21. ROSSTAT: ozhidayemaya prodolzhitelnost zhizni v strane snova sokratilas/ vademecum, 24 marta 2022 URL: <https://vademec.ru/news/2022/03/24/rosstat-ozhidaemaya-prodolzhitelnost-zhizni-v-strane-snova-sokratilas/> (data obrashcheniya: 1.09.2022).
22. Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskiye pokazateli (Rosstat, 2021). URL: https://gks.ru/bgd/regl/b21_14p/Main.htm (data obrashcheniya: 1.09.2022).
23. **N.K. Kasiyev, G.K. Kanatbekova**, Planirovaniye i prognozirovaniye v sisteme zdravookhraneniya // Byulleten nauki i praktiki / Bulletin of Science and Practice <https://www.bulletennauki.com> T. 6. № 5. 2020. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/54>
24. **M. Stephen Millet**, The Future of scenarios: Challenges and Opportunities. // Strategy and Leadership, 2(21) (2003) 16–24.
25. **Ian Wilson**, From scenario to strategic action. [Elektronnyy resurs]. — Rezhim dostupa: <http://horizon.unc.edu/projects/seminars/futurizing/action.asp>.
26. Zdravookhraneniye v Rossii. 2021: Stat.sb./Rosstat. — M., 2021. — 171 s.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT AUTHOR

МОРОЗОВА Юлия Александровна

E-mail: morozova.u24@yandex.ru

Yulia A. MOROZOVA

E-mail: morozova.u24@yandex.ru

Поступила: 15.12.2022; Одобрена: 24.01.2023; Принята: 31.01.2023.

Submitted: 15.12.2022; Approved: 24.01.2023; Accepted: 31.01.2023.

Научная статья

УДК 332.025

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16107>



ИССЛЕДОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО СПРОСА НА ПРОДУКЦИЮ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ ВНЕШНИХ САНКЦИОННЫХ ДАВЛЕНИЙ

Г.И. Бурдакова , А.С. Бянкин  , А.С. Мешков 

Комсомольский-на-Амуре государственный университет,
Комсомольск-на-Амуре, Российская Федерация

 anton.byankin@yandex.ru

Аннотация. В начале 2022 г. лесопромышленный комплекс (ЛПК) РФ в полной мере столкнулся с действием рисков: полным запретом на вывоз необработанной древесины; введением санкционных ограничительных мер на ключевых зарубежных рынках сбыта. До недавнего времени было распространено убеждение, что лесопромышленный комплекс Дальнего Востока наименее пострадает из-за санкций, так как основной страной-потребителем необработанной древесины этого региона является Китай. Однако в процессе исследования выявлено, что вследствие разворота потоков продукции западных предприятий лесопромышленного комплекса на восток усилилась конкуренция за рынок Китая; на этом рынке произошло затоваривание и, как следствие, резкое снижение цен. Экспорт продукции даже неглубокой переработки для лесопереработчиков Хабаровского края стал нерентабельным, предприятия сокращают производство, терпят убытки. В этих условиях важным фактором, определяющим спрос на продукцию лесопромышленного комплекса в долгосрочной перспективе, должно стать внутреннее потребление. Статья посвящена исследованию потенциала (объема и структуры) внутреннего рынка сбыта продукции лесопромышленного комплекса в Хабаровском крае. На основе анализа результатов деятельности лесопромышленного комплекса края выявлены тенденции в структуре производства и экспорта предприятий, показана динамика объемов производства и потребления лесопродукции ЛПК края на внутреннем рынке региона. В ходе исследования произведен анализ государственных проектов и программ в сфере лесной индустрии, а также проведено интервьюирование специалистов Правительства Хабаровского края. На основе собранных материалов обозначена реальная и потенциальная продукция и отрасли (сферы) ее применения в разрезе переделов лесопромышленного комплекса региона. Определен объем ежегодно выпадающих из экспорта объемов лесопромышленной продукции, произведена оценка внутреннего рынка сбыта продукции ЛПК, осуществлен расчет потенциальных объемов потребления пиломатериалов при различных сценариях развития на региональном рынке. Обоснованы перспективы производства и применения биотоплива в жилищно-коммунальном хозяйстве Хабаровского края, предложены дополнительные направления использования низкотоварной древесины и отходов деревообработки.

Ключевые слова: Лесопромышленный комплекс, Хабаровский край, запрет на вывоз необработанной древесины, санкции, внутренний рынок сбыта

Благодарности: Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Хабаровского края, проект № 78С/2022. Тема проекта: «Исследование потенциала внутреннего рынка сбыта продукции лесопромышленного комплекса Хабаровского края в условиях внешних санкционных давлений».

Для цитирования: Бурдакова Г.И., Бянкин А.С., Мешков А.С. Исследование регионального спроса на продукцию лесопромышленного комплекса в условиях внешних санкционных давлений // П-Economy. 2023. Т. 16, № 1. С. 98–113. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16107>

Research article

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16107>

STUDY OF REGIONAL DEMAND FOR TIMBER INDUSTRY PRODUCTS IN THE CONTEXT OF EXTERNAL SANCTIONS PRESSURES

G.I. Burdakova , A.S. Byankin , A.S. Meshkov

Komsomolsk-na-Amure State University,
Komsomolsk-na-Amure, Russian Federation

anton.byankin@yandex.ru

Abstract. At the beginning of 2022, the timber industry complex of the Russian Federation fully faced the following risks: a complete ban on the export of untreated wood; the introduction of restrictive sanctions in key foreign markets. Until recently, there was a widespread belief that the timber industry of the Far East would suffer the least due to sanctions, since China is the main consumer country of unprocessed wood in this region. However, in the course of the study, it was revealed that due to the reversal of the flows of products of Western timber enterprises to the east, competition for the Chinese market increased; overstocking in this market resulted in a drop of the prices. The export of products, even of shallow processing, has become unprofitable for the timber processors of the Khabarovsk Territory; its enterprises are reducing production, suffering losses. Under these conditions, domestic consumption should become an important factor determining the demand for the products of the timber industry in the long term. The article is devoted to the study of the potential (volume and structure) of the domestic market for the sale of timber products in the Khabarovsk Territory. Based on the analysis of the results of the timber industry activities in the Territory, trends in the structure of production and export of enterprises were identified, the dynamics of production and consumption of timber products of the LPC of the region in the domestic market of the region were shown. In the course of the study, an analysis of state projects and programs in the field of the forest industry, as well as interviewing of specialists of the Khabarovsk Territory Government were carried out. On the basis of the collected materials, real and potential products, and industries (spheres) of their application were designated in the context of the reallocation of the timber industry complex of the region. The annual volume of timber products falling out of exports was determined, the internal market for the sale of LPC products was evaluated, the potential consumption of lumber was calculated under various development scenarios in the regional market. The prospects for the production and use of biofuels in the housing and communal services of the Khabarovsk Territory were substantiated, additional directions for the use of low-grade wood and woodworking waste were proposed.

Keywords: Timber industry complex, Khabarovsk Territory, sanctions, adaptation, domestic sales market, wooden housing construction

Acknowledgements: The work was financially supported by the Ministry of Education and Science of the Khabarovsk Territory, project No. 78C/2022. Theme of the project: “Study of the potential of the domestic market for the sale of products of the timber industry complex of the Khabarovsk Territory in the context of external sanctions pressures.”

Citation: G.I. Burdakova, A.S. Byankin, A.S. Meshkov, Study of regional demand for timber industry products in the context of external sanctions pressures, *П-Еconomy*, 16 (1) (2023) 98–113. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16107>

Введение

В начале 2022 г. лесопромышленный комплекс (ЛПК) России испытал действие внутренних и внешних «шоков» — вступил в силу запрет на вывоз необработанной древесины; введены санкции Европы и Америки против РФ [1]. За последние два десятилетия политических и экономических реформ этот сектор поставлял на экспорт в основном сырьевые материалы, а импортировал готовую продукцию и продукцию высокого передела.

Наибольшая площадь земель лесного фонда страны расположена на Дальнем Востоке, наибольший запас древесины приходится на Хабаровский край — 25,5% запаса Дальнего Востока и

6,6% запаса России. Хабаровский край является лидером Дальневосточного региона по производству лесоматериалов — ежегодно здесь производится 42% продукции Дальнего Востока.

Еще до недавнего времени было распространено убеждение, что лесопромышленный комплекс Дальнего Востока наименее пострадает из-за санкций, так как основной страной-потребителем этого региона является Китай. Однако уже сейчас очевидно, что вследствие разворота потоков продукции западных предприятий лесопромышленного комплекса на восток, в большинстве своем на рынок Китая, произошло усиление конкуренции между «западными» и «восточными» российскими производителями на внешнем и внутреннем рынках сбыта. Цена на экспортируемую продукцию ЛПК резко снизилась; вкупе с повышением цен на импортируемое оборудование и запчасти производство и экспорт становятся нерентабельными, предприятия терпят убытки.

Значит, необходимо переориентироваться на внутренний рынок. Но вопрос поглощения заграничной к экспорту продукции ЛПК внутренним рынком пока стоит остро. По статистике, экспорт древесины и целлюлозно-бумажных изделий из России в 2020 г. составил 12,36 млрд. долл. США, в то время как импорт этой же продукции — только 3,44 млрд. долл. США. В ДФО эти значения составили соответственно 941,4 и 83,9 млн. долл. США; в Хабаровском крае — 468,9 и 4,1 млн. долл. США. То есть объём экспорта на порядок больше импорта, внутренний рынок пока не готов к такому объёму потребления, хотя в нем и имеется потенциал.

Объектом исследования является лесопромышленный комплекс Хабаровского края, предметом — потенциал (объём и структура) внутреннего рынка лесной индустрии в регионе.

Литературный обзор

Достижение ожидаемого и желаемого состояния региональной экономики, её лесопромышленного комплекса невозможно без актуального анализа, одновременного определения направлений развития, способов и сроков обеспечения этого состояния в будущем.

Текущие конъюнктурные изменения спроса на международных рынках под действием санкционных давлений ставят задачу в выявлении тенденций, исследовании, поиске направлений и прогнозировании развития внутреннего регионального потребления продукции ЛПК.

Сложность в отношении «количественных оценок складывающейся ситуации, тем более прогнозирования ее развития даже на короткий временной период» отмечает Антонова Н.Е. [1]. Этот же автор, а также Гнидченко А.А., Сальников В.А. описывают проявления «внешних и внутренних шоков» в лесном комплексе ДФО, возможные модели присутствия России на экспортных рынках [2].

Зубаревич Н.В. отражает тенденции стагнации экспортоориентированных регионов в условиях санкционного кризиса, делает вывод о необходимости развития внутренней региональной специализации [3].

Прокапало О.М., Бардаль А.Б., Мазитова М.Г. приводят результаты анализа тенденций социально-экономического развития регионов ДФО, указывают на наличие существенной асимметрии в отраслевом развитии и привлечении инвестиций [4].

Терентьева Е.Г., Ларченко Ю.Г. рассматривают текущее положение дел и перспективы развития лесопромышленного комплекса РФ в условиях санкций. Делают неутешительный вывод о сокращении объемов переработки и экспорта древесины, о риске потери дальневосточными производителями ЛПК присутствия на рынках Северо-Восточной Азии, о «неопределенности с дальнейшим технологическим развитием» [5, 6].

Несмотря на сложность ситуации, практически все эксперты в качестве главных факторов, определяющих спрос на продукцию лесопромышленного комплекса в долгосрочной перспективе, выделяют как внутреннее потребление, так и экспорт.

Делая упор на развитие внутреннего рынка, необходимо обеспечить устойчивое развитие, которое обеспечивает проживание людей в комфортных природных условиях, а природопользование



не подвергает природную среду риску деградации — на этом акцентируют внимание Ермолин А.Б.¹, Шум Н.М. [7, 16], Глухов А.И. [8]. Дианов С.В., Алферьев Д.А. и Родионов Д.Г. формализуют задачу создания пространственной агент-ориентированной модели для развития отрасли лесного хозяйства [9].

На региональном уровне Заусаев В.К. [10–12], Пиханова С.А. [20], Богуш Д.Н., Антонова Н.Е., Глухов А.И., Ильина С.В., Сухарников В.В. [13], Катин А.В. [14], В.К. Резанов [15] и многие другие описывают модели комплексного развития хозяйства регионов на базе рационального и эффективного использования имеющихся ресурсов. Эти же авторы, а также Кузнецов С.Г., Коньшакова С.А., Давыдов И.П. говорят о необходимости реализации крупных инфраструктурных проектов в сфере лесного хозяйства и лесопереработки [17, 19].

Текущие изменения международных факторов (введение новых пакетов санкций, волатильность цен, изменение курса валюты и др.) настолько динамичны, что литературный обзор не в полной мере отображает актуальное положение дел в ЛПК, требует уточнения сложившейся ситуации и определения направлений ее развития.

Цель исследования — обосновать потенциальные объем и структуру внутреннего рынка сбыта лесопромышленной продукции в Хабаровском крае.

Задачи исследования: провести анализ состояния и тенденций развития ЛПК; исследовать внутренний рынок; оценить потенциал внутреннего рынка сбыта продукции ЛПК в различных целевых сегментах.

Методы и материалы

В настоящем исследовании были использованы методы и материалы: анализ государственных проектов и программ Хабаровского края, ДФО, РФ, касающихся производства и использования продукции ЛПК; сбор, обработка и анализ справочных, статистических, информационных материалов, отражающих объемы потенциального внутреннего спроса и предложения на продукцию ЛПК. Оперативная информация в виде экспертных оценок была получена посредством интервьюирования и анкетирования специалистов и руководителей предприятий — участников крупных инвестиционных проектов в сфере ЛПК Хабаровского края. Также было проведено интервьюирование и экспертные опросы работников министерства лесного хозяйства и лесопереработки, министерства строительства, министерства ЖКХ правительства Хабаровского края по вопросам механизмов решения проблем и рисков на внутреннем рынке продукции ЛПК.

Результаты исследования

Лесная индустрия всегда играла ведущую роль в хозяйственном освоении многих районов Хабаровского края, где она выступала первой, принимая на себя значительные затраты по созданию социальной и производственной инфраструктур [20]. Как ресурсодобывающая отрасль, содержащая ренту по природным ресурсам, она является и в настоящее время естественной основой регионального воспроизводства [21].

На начало 2022 г. в крае функционировало около 300 предприятий лесной отрасли, из которых порядка 120 имеют деревообрабатывающие мощности. Возможный годовой объем производства мощностей — до 8 млн. куб.м древесины, в том числе: пиломатериалов 3,6 млн. куб. м, шпона 360 тыс. куб. м, древесно-волоконистых плит 150 тыс. куб. м, древесно-стружечных плит 140 тыс. куб. м, фанеры 45 тыс. куб. м, топливных гранул (пеллет) 490 тыс. тонн².

Крупнейшими лесопромышленными предприятиями края являются холдинги «РФП Групп», «Римбунан Хиджау», «БМ Групп», а также «Нью Форест Про». Основное развитие

¹ Ермолин А.Б. Комплексирование традиционных и нетрадиционных производств в повышении устойчивости территориально-производственных систем (на примере Тугуро-Чумиканского района Хабаровского края). Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук.

² По данным министерства лесного хозяйства и лесопереработки Хабаровского края.



Рис. 1. Объемы экспорта продукции лесопромышленного комплекса Хабаровского края, тыс. куб. м
Fig. 1. Volumes of exports of products of the timber industry complex of the Khabarovsk Territory, thousand cubic meters

Источник: данные министерства лесного хозяйства и лесопереработки Хабаровского края

лесопромышленный сектор экономики Хабаровского края получил за счет реализации приоритетных инвестиционных проектов. Благодаря введенным производственным мощностям по более глубокой переработке древесины, при относительно стабильных совокупных объемах производства, за последние 5 лет достаточно сильно изменилась структура производимой продукции (табл. 1).

**Таблица 1. Объемы производства и производственная мощность
лесопромышленного комплекса Хабаровского края**
**Table 1. Production volumes and production capacity
of the timber industry complex of the Khabarovsk Territory**

Продукция	Производственная мощность, тыс. куб.м	Объем производства (факт)					2022 (оценка)
		2017	2018	2019	2020	2021	
Древесина необработанная	8000	6593	6307	6227	5514	5571	4729
Пиломатериалы	3600	983,3	1062	1236	1085	1469	1685
Шпон	360	201,8	218,5	218,3	154,4	191,6	196
Гранулы топливные, тыс. т	490	122	65	100	152	259	347
Плита ДВП	150	—	—	—	—	—	—
Плита ДСП	140	—	—	—	—	—	—

Составлено по: Итоги работы лесопромышленного комплекса. Министерство лесного хозяйства и лесопереработки Хабаровского края. <https://les.khabkrai.ru/Deyatelnost/Lesopromyshlennyj-kompleks/>

Произошедшие за 2017–2022 гг. изменения в структуре лесопромышленной продукции в целом можно считать позитивными: на фоне снижения производства древесины необработанной (с 6,6 млн. м³ в 2017 г. до 5,6 млн. м³ в 2021 г. и оценочно 4,7 млн. м³ в 2022 г.) отмечается рост производства пиломатериалов (с 0,9 до 1,7 млн. м³) и гранул топливных (с 0,12 до 0,35 тыс. тонн). Однако, как следует из табл. 1, производственные мощности почти по всем видам продукции используются лишь наполовину. В 2022 г., по предварительным оценкам, коэффициент загрузки производственных мощностей по древесине необработанной составит 59%, по пиломатериалам — 47%, шпону — 54%, гранулам топливным — 71%. В последние 5 лет по причине нерентабельно-



сти не производится продукция с высокой добавленной стоимостью — плиты (ДВП и ДСП), хотя суммарные мощности составляют 290 тыс. м³.

Производимая продукция в большинстве своем уходит на экспорт. Основными странами-потребителями являются Китай (доля 85%), Корея (доля 8,5%) и Япония (доля 6%). В течение 2020–2022 гг. Китай неизменно доминирует на рынках: древесины необработанной (доля 99–100%) и пиломатериалов (85%). По итогам 9 мес. 2022 г. можно увидеть существенную трансформацию на рынке шпона: Китай занял нишу Японии, в которой введен запрет на ввоз этой продукции из России, доля Китая выросла в 2 раза (с 40 до 83%). За этот же период Япония резко сократила, а Корея нарастила импорт гранул топливных.

После введения пятого пакета санкций (в июле 2022 г.), запретивших импорт из России в Европу древесины и изделий из нее, товарные потоки производителей западных регионов страны были развернуты на восток, в Китай. В рыночной экономике логичным завершением процесса резкого роста предложения и затоваривания рынка покупателя является падение цен, что и произошло во второй половине 2022 г. на рынке Китая, цена на шпон снизилась с 360 долл./м³ до 138 долл./м³, что оказалось ниже себестоимости продукции производителей Хабаровского края. В сложившейся ситуации руководители предприятий предупреждают о сокращении производства и даже об остановке производств.

С момента введения в России запрета на экспорт древесины необработанной динамика экспорта повторяет динамику производства — падают объемы экспорта «кругляка» и растут пиломатериалов, гранул топливных [22]. Но, несмотря на увеличение за 6 лет экспорта пиломатериалов в 1,6 раза (с 1,1 до 1,76 млн. м³), лесопромышленному комплексу края не удастся заместить выбывающие объемы экспорта (рис. 1).

Особенно показательны статистические данные по динамике экспорта за январь–сентябрь 2022 г. по сравнению с тем же периодом 2021 г.: объемы экспорта древесины необработанной в натуральном выражении составили всего четверть, в стоимостном выражении 28%, хотя объемы производства были на уровне 87%.

Аналогичные тенденции отмечаются во всех субъектах РФ. Согласно данным Росстата, в целом за девять месяцев 2022 г. было произведено продукции на 9,6% меньше, чем за аналогичный период 2021-го [18].

По нашим оценкам, вследствие внутренних ограничений на экспорт необработанной древесины и внешних санкционных давлений, из экспорта ЛПК Хабаровского края, в зависимости от благоприятного или неблагоприятного сценария, ежегодно будет выпадать: более 2 млн м³ древесины необработанной, от 93 до 1300 тыс. м³ пиломатериалов, от 13 до 180 тыс. м³ шпона, от 25 до 347 тыс. тонн гранул древесных [23]. Значит, этот объем является потенциальным предложением для внутреннего рынка.

Необходимо заметить, что в советское время лесная индустрия Хабаровского края сравнительно широко участвовала в межрегиональном обмене. Но особенно важную роль лесная промышленность края играла в обеспечении потребностей собственной экономики. В 1985 г. здесь было потреблено: 6 млн. м³ древесины необработанной, 1,2 млн. м³ пиломатериалов, 11 тыс. м³ клееной фанеры, 1 млн. шт. шпал широкой колеи, 58 тыс. тонн тарного картона, 20 тыс. м³ древесно-стружечных плит, а также небольшое количество гидролизных дрожжей, древесно-волокнистых плит. В результате с учетом поставок в другие субъекты Дальнего Востока на собственное потребление отправлялось до 60% всей произведенной в Хабаровском крае лесопроductии [12].

Переход к рыночным отношениям и системный кризис привели к значительному сужению регионального рынка, в межрегиональном обмене Хабаровский край стал ввозящим. Лесной экспорт стал сугубо сырьевым.

Введение повышенных таможенных пошлин на экспорт необработанной древесины активизировало реализацию в крае крупных деревообрабатывающих проектов, однако многие из них до

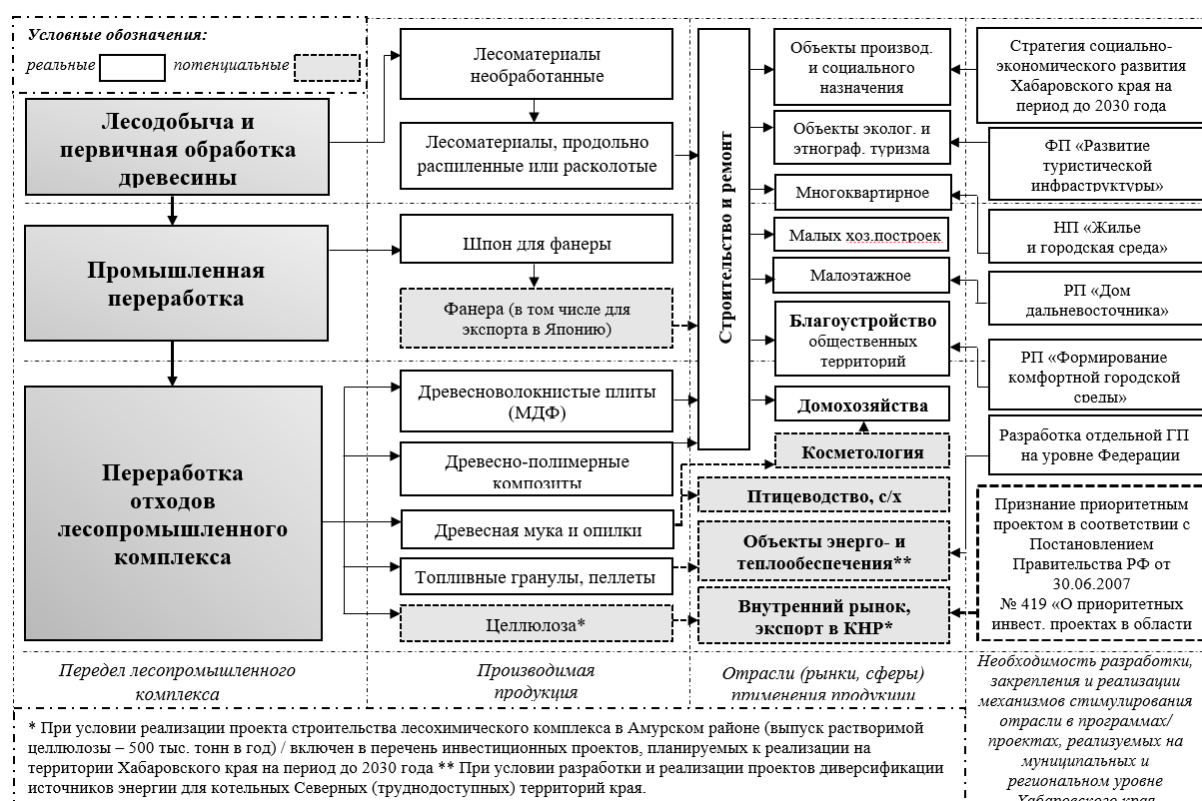


Рис. 2. Продукция и отрасли/сферы ее применения в разрезе переделов Лесопромышленного комплекса
 Fig. 2. Products and industries / areas of its application in the context of the repartitions of the Timber industry complex

конца доведены не были. Упали объемы лесозаготовок и деревообработки, в последней акцент сделан на выпуске продукции с невысокой добавленной стоимостью – сырых пиломатериалов. По сравнению с 1985 г., к 2018 г. объем производства древесины необработанной сократился почти в 2 раза (с 14 до 7,6 млн. м³), в 2 раза упала и доля внутреннего потребления, снизилась глубина переработки (табл. 2).

Планируемый в РФ еще в 2010 г., но реализованный лишь 2022 г. полный запрет на экспорт необработанной древесины поставил перед правительством Хабаровского края необходимость пересмотра структуры потребления продукции ЛПК на внутреннем и внешнем рынках, что нашло отражение в «Лесном плане Хабаровского края на 2019–2028 годы». Согласно Лесному плану, к 2028 г. 66% лесоматериалов необработанных должны будут потребляться на территории края. Таким образом, поставленные правительством Хабаровского края задачи изменения структуры производства и экспорта продукции ЛПК в сторону более глубокой переработки есть не что иное, как возврат к прошлому (советскому) опыту.

Развитие внутреннего рынка потребления продукции ЛПК предполагает активизацию спроса на круглый лес и пиломатериалы при реализации инвестиционных проектов производственного, туристского и социального назначения, многоэтажного строительства, возведения малоэтажных деревянных домов и малых хозяйственных построек для нужд домохозяйств, благоустройства общественных территорий. Отходы лесопиления могут быть востребованы в целлюлозно-бумажном производстве, производстве биотоплива, в птицеводстве и животноводстве, сельском хозяйстве, лесохимии, косметологии (рис. 2) [22].

Одним из перспективных направлений, стимулирующих внутренний спрос на лесопродукцию, является развитие деревянного жилищного домостроения. В России доля деревянного

домостроения составляет порядка 10%, тогда как в Финляндии – 70%, в США – 45%. Крупным инфраструктурным проектом, заявленным к реализации на территории Хабаровского края, и в первую очередь формирующим спрос на продукцию ЛПК, является флагманский проект «Дом Дальневосточника». В планах правительства Хабаровского края – с 2024 г. возводить по 1 млн кв. м жилья, при этом 400 тыс. м² составят частные домовладения.

**Таблица 2. Объемы производства и потребления лесопродукции
Хабаровского края на внутреннем рынке региона**
**Table 2. Volumes of production and consumption of forest products
of the Khabarovsk Territory in the domestic market of the region**

Лесопродукция	1985 г.			2018 г.			2028 г. (план)		
	Произведено	Потреблено	Доля потребления, %	Произведено	Потреблено	Доля потребления, %	Произведено	Потреблено	Доля потребления, %
Лесоматериалы необработанные, млн. м ³	13,8	6,0	43,5	7,6	1,81	23,8	7,7	5,0	64,9
Пиломатериалы, млн. м ³	2,1	1,2	57,1	1,28	0,13	10	1,8	0,2	11
Шпон, млн. м ³	—	—	—	0,23	0,3	130	0,3	0,08	26
Плита МДФ, млн. м ³	—	—	—	0,15	0,43	286	0,29	0,2	68
Фанера клееная, тыс. м ³	11,2	11,2	100	—	—	—	—	—	—
Фанера строганая, млн. м ²	29	6,6	22,8	—	—	—	—	—	—
Картон, тыс. т	120	58	42,8	—	—	—	—	—	—
Дрожжи гидролизные, тыс. т	28,7	15	52,3	—	—	—	—	—	—
Гранулы топливные, млн. т	—	—	—	0,14	0	0	0,24	0,01	4,1

Составлено авторами по [8]; Лесной план Хабаровского края на 2019-2028 годы (утв. Постановлением Губернатора Хабаровского края от 31.01.2019 № 5. Приложение 18.

По данным министерства строительства Хабаровского края, в настоящее время в регионе имеются производственные мощности по изготовлению деревянных домов и домокомплектов в объеме около 100 тыс. м³ в год. В целях развития лесопромышленного комплекса Хабаровского края и формирования внутреннего спроса правительство края инициировало проект по индустриализации деревянного домостроения – планируется создание домостроительного комбината по производству прессов CLT для изготовления панелей, домокомплектов, модулей полной заводской готовности мощностью до 400 тыс. кв. метров в год.

В табл. 3 приведен расчет потенциальных объемов потребления пиломатериалов на рынке деревянного малоэтажного домостроения Хабаровского края исходя из трех сценариев. В зависимости от сценария изменяются годовые объемы ввода жилья. В трендовом сценарии заложены плановые показатели, принятые в 2020 году. Флагманский сценарий предполагает реализацию озвученных губернатором края показателей о ежегодном введении в строй 1 млн квадратных метров жилья начиная с 2024 года. В наиболее вероятном сценарии заложены риски, снижающие плановые показатели на 20%.

В общем объеме жилищного строительства определенная доля приходится на индивидуальное жилищное строительство (ИЖС). Доля ИЖС в Хабаровском крае в 2022 г. составила 60% с учетом дачной амнистии, на последующие периоды эксперты из Минстроя края прогнозируют ее

снижение (до 50%). Но если рассматривать материалы, из которых произведено ИЖС, то на долю деревянных домов, по данным Минстроя края, в настоящее время приходится всего лишь 20%, предпочтение отдается кирпичу, бетону. Значит, чтобы добиться изменения структуры ИЖС в пользу деревянного домостроения, необходимо вести широкую рекламную кампанию, оказывать всестороннюю государственную поддержку [25–27].

Таблица 3. Потенциальные объемы потребления пиломатериалов на рынке деревянного малоэтажного домостроения в Хабаровском крае в зависимости от сценария

Table 3. Potential volumes of demand in the market of wooden low-rise housing construction in the Khabarovsk Territory, depending on the scenario

	Расчет	2022	2023	2024	2025	2026
1. Годовой объем жилищного строительства, тыс. кв. м						
Трендовый сценарий	План на период 2020—2024 гг.	354	381	409	438	468
Наиболее вероятный сценарий		354	381	800	800	800
Флагманский сценарий		354	381	1000	1000	1000
2. Доля индивидуального жилищного строительства (ИЖС), %						
Трендовый сценарий	Экспертная оценка	60	50	50	50	50
Наиболее вероятный сценарий		60	50	50	50	50
3. Годовой объем индивидуального жилищного строительства, тыс. кв. м						
Трендовый сценарий	п.1*п.2/100	212,4	190,5	204,5	218,8	234,1
Наиболее вероятный сценарий		212,4	190,5	400	400	400
4. Доля малоэтажного деревянного домостроения в ИЖС, %						
Трендовый сценарий	Экспертная оценка	20	35	40	60	60
Наиболее вероятный сценарий		20	35	40	60	60
5. Годовой объем малоэтажного деревянного домостроения, тыс. кв. м						
Трендовый сценарий	п.3*п.4/100	42,5	66,7	82	131	140
Наиболее вероятный сценарий		42,5	66,7	160	240	240
Флагманский сценарий	С учетом строительства завода CLT	212	190	400	400	400
6. Потенциальный объем потребляемых лесоматериалов*, тыс. куб. м						
Трендовый сценарий	п.5*0,43	18,3	28,7	35,2	62,1	72,5
Наиболее вероятный сценарий		18,3	28,7	68,8	103,2	103,2
Флагманский сценарий		91	82	172	172	172

Составлено авторами: *Из расчета: Средний расход древесных материалов на строительство одного домокомплекта площадью 100 кв. м – 43 куб. м

Для флагманского сценария годовой объем малоэтажного деревянного домостроения с 2024 г. принят 400 тыс. м² – такой объем озвучен в планах правительства края, при условии строительства завода по производству CLT-панелей.

Таким образом, потенциальные объемы потребления пиломатериалов на рынке деревянного малоэтажного домостроения в Хабаровском крае в зависимости от сценария могут составить от 70 до 170 тыс. м³ – это только на возведение каркаса дома. В расчете не учтены используемые в строительстве половая рейка, столярные изделия (окна, двери, лестницы и т.д.).

Но производственные мощности намного больше, с учетом мощностей существующих предприятий уже сегодня предложение может составить 270 тыс. м³., с реализацией первой очереди проекта индустриального домостроения – 670 тыс. м³. Значит, необходимо активно стимулиро-



вать спрос. В рекламной кампании упор делать на экологичности, прочности, пожарной безопасности, легкости и быстрой возводимости деревянных домов из CLT-панелей.

Хабаровский край должен выходить с продукцией индустриального деревянного домостроения во все регионы Дальнего Востока. В основу расчетов взяты государственные планы по ежегодному вводу жилья в размере 1 м² на человека. В ДФО проживает порядка 8 млн человек, 40% жилья должно составить ИЖС, из них на деревянное домостроение приходится от 20 до 50%. Значит, емкость рынка малоэтажного деревянного домостроения на Дальнем Востоке может составить от 0,64 до 1,6 млн. м², или 275 – 700 тыс. м³.

При условии возведения домов промышленным способом, обеспечивающим высокие темпы строительства, высокое качество и снижение издержек производства, открываются новые возможности экспорта деревянных домокомплектов в сопредельные страны, где деревянное домостроение имеет большую историю: Корею, Китай.

Активное развитие домостроения возможно только при государственной поддержке. Проект «Дом дальневосточника» должен заключать в себе меры всесторонней государственной поддержки индивидуального строительства усадебного типа с земельным участком для жилья и домашнего хозяйства. В конечном счете, государство должно взять на себя до 50% затрат на его строительство.

В деревянном домостроении актуальным является и многоэтажное строительство. Использование древесины в каркасно–панельных и CLT технологиях, принятых за основу в странах Европы, Северной Америки и Австралии, позволяет осуществлять строительство зданий до 18–22 этажей с сокращением сроков строительства. В России есть лишь единичные случаи.

В Хабаровском крае вопрос строительства многоэтажных деревянных домов даже не рассматривается. На строительном рынке края представлены не менее 20 компаний–застройщиков, наиболее крупные из них: АО «Сахалин-инжиниринг» и компания «ПИК», которые строят многоэтажные монолитные дома. В таких домах деревянные изделия используются для двухскатной кровли, которая возводится, по статистике, в одном из четырех домов. Для обустройства 150 тыс. кв. м крыш возводимого многоэтажного жилья потребуется порядка 60 тыс. м³ деревянных изделий в виде доски обрешечной и обрешетки.

Существует потенциал в части использования объектов деревянного домостроения и при расселении ветхого (аварийного) жилья. На сегодняшний день с точки зрения пожарной безопасности эти объекты ничем не уступают объектам из газобетона, из кирпича. В Совете Федерации РФ уже поставлен вопрос о возможности отказа министерства строительства России от рекомендаций в части невозможности использования дерева для этих целей³. Согласно «Адресной программе Хабаровского края по переселению граждан из аварийного жилищного фонда», до 2025 г. в крае должны расселить почти 63 тысячи квадратных метров аварийной жилплощади; в случае использования деревянного домостроения потребности в лесопроизводстве составили бы 27 тыс. м³.

По мнению экспертов, стимулировать развитие внутреннего спроса на продукцию деревообработки может не только сегмент ИЖС, но и строительство социально–культурных объектов – детских садов и школ, спортивных объектов, фельдшерско–акушерских пунктов, опорных пунктов полиции, небольших торговых центров. Объекты социально–культурного и бытового назначения с использованием деревянных конструкций могут быть построены при реализации многих флагманских проектов Хабаровского края, а именно: при освоении Малмыжского месторождения медно–порфировых руд, модернизации Восточного полигона РЖД, строительстве Ниманской гидроэлектростанции, Тугурской приливной электростанции, строительстве газоперерабатывающего завода в поселке Де–Кастри и других.

³ Стенограмма парламентских слушаний на тему «Перспективные направления развития индивидуального жилищного строительства в РФ». 21.04.2022 г. – 76 с. <http://region.council.gov.ru/activity/activities/parliamentary/135493/>. С. 6.

Еще одной точкой роста деревянного домостроения может стать развитие внутреннего туризма, а именно создание туристической инфраструктуры, номерного фонда, например, на горнолыжном комплексе (ГЛК) международного класса «Холдоми», ГЛК «Хехцир», экопарке «Силян Лес», в санаториях и домах отдыха края. Широкое использование древесные и композитные материалы на основе дерева могут получить при реализации проектов благоустройства общественных городских и сельских территорий.

Немаловажное значение для развития ЛПК Хабаровского края приобретает деятельность предприятий по переработке отходов лесопромышленного комплекса. Перспективным направлением является производство топливных гранул (пеллет). В Хабаровском крае производственные мощности по производству гранул топливных за последние 5 лет выросли в 3 раза и составляют порядка 500 тыс. тонн; основным потребителем являлась Корея. В условиях запрета экспорта биотоплива в страны ЕС, Японию и Корею, сокращение продаж биотоплива может составить до 80%.

По данным российского пеллетного союза, в 2021 г. доля потребления древесного биотоплива в топливно-энергетическом балансе РФ – менее 1%. Общий объем потребления топливных гранул объектами теплоснабжения в регионах России составил 39 тыс. тонн, из которых 61% потребляется в СЗФО, еще 24% в ЦФО [21]. В ДФО, самом многолесном и холодном регионе России, такой вид топлива не используется. Действительно, Дальний Восток богат не только лесами, но и углем, и газом, которые составляют серьезную конкуренцию гранулам топливным. Но внутренний рынок обладает значительным потенциалом роста. Сейчас правительство обсуждает возможность перевода около 30% котельных с угля и мазута на пеллеты, а также добавление до 5% топливных гранул для сжигания в угольных ТЭЦ. Решение о переводе экологически неэффективных котельных на биотопливо зафиксировано в плане мероприятий по реализации Стратегии развития лесного комплекса России до 2030 года. Такие проекты можно рассматривать для котельных населенных пунктов в труднодоступных и Северных территориях Хабаровского края; 13 из 19 муниципальных районов края относятся к районам Крайнего Севера. Успешные программы перевода на топливные гранулы части объектов коммунальной энергетики уже реализованы в Архангельской области, Карелии, Астраханской и Ленинградской областях, Красноярском крае [11].

По данным министерства ЖКХ Хабаровского края, в регионе функционирует более 50 котельных на древесных видах топлива, но почти все они очень маленькой мощности (менее 0,5 Гкал/ч.), расположены недалеко от лесосечного фонда или деревообрабатывающих предприятий. Краевые власти неоднократно прорабатывали вопрос перевода котельных, находящихся в эксплуатации в коммунальном хозяйстве, на пеллеты. Однако расчеты показали неэффективность перевода по сравнению с углем или газом. Также сдерживающим фактором является «отсутствие гарантированных поставок низкотоварной древесины и отходов производства предприятиями ЛПК для нужд коммунальной энергетики в необходимых объемах на длительный период времени». Реализацию мероприятий по использованию на котельных древесных отходов власти края считают возможным «в рамках заключения концессионного соглашения»⁴.

Таким образом, развитие внутреннего рынка потребления пеллет возможно только при участии государства: принятии мер господдержки для частных домохозяйств, поощряющего законодательства в сфере использования возобновляемых энергоресурсов для промышленной теплоэнергетики.

Важнейшим утилизатором мелкотоварной низкосортной древесины и древесных отходов является целлюлозно-бумажное производство. Успешно функционирующий в Хабаровском крае целлюлозно-бумажный комбинат (ЦБК) был ликвидирован в конце 1990 г. Проект строительства нового ЦБК обсуждается с 2005 г. и поддерживается правительством края. В настоя-

⁴ Из официального ответа министерства ЖКХ Хабаровского края на запрос исполнителей НИР «О предоставлении информации об использовании древесных отходов». Письмо № 18912 от 28.11.2022.



щее время речь идет о строительстве лесохимического комплекса в Амурском районе (выпуск растворимой целлюлозы — 500 тыс. тонн в год, а также 15 тысяч тонн сырого таллового масла). Наиболее реальным инвестором представляется крупнейшая в крае и в ДФО компания RFP Group, особенно в связи с созданием ТОСЭР «Комсомольск», где предполагается строительство ЦБК. В условиях санкций этот проект весьма актуален, так как Китай является крупнейшим мировым импортером этого продукта, в 2020 г. объем потребления целлюлозы в Китае составил 102 млн. тонн. Для ЦБК в Хабаровском крае, с проектной мощностью 500 тыс. т целлюлозы, потребуется 2,5 млн куб. м древесины [17].

Потребителями высушенных и дезинфицированных древесных опилок могут стать птицеводческая и животноводческая отрасли, использующие отходы лесопиления в качестве подстилки для птиц и животных. Древесная мука может применяться в сельском хозяйстве в модификаторах почвы, субстратах для выращивания растений, защитных и консервирующих составах, поглотителях (сорбирующих покрытиях), кормах. Использование опилок возможно в косметологии. Ключевым драйвером развития лесопромышленного комплекса могут стать и экологические проекты: по производству вискозы, как хорошей альтернативы натуральным тканям, по замене одноразового пластика на бумажную упаковку, проекты декарбонизации. Так как лесопромышленные компании выступают в качестве производителей кислорода и потребителей углекислого газа, то они находятся в плюсе по углеродным единицам, и, скорее всего, будут иметь возможность торговать ими. По оценке экспертов, за счет торговли углеродными квотами доходы лесопромышленных компаний могли бы увеличиться на 30% в год.

Заключение

В ходе проведения научного исследования получены следующие результаты:

- проведен анализ состояния и тенденций развития ЛПК Хабаровского края, выявлены изменения в структуре производства и экспорта продукции лесопромышленных предприятий, определен объем ежегодно выпадающих из экспорта объемов лесопромышленной продукции;
- произведен расчет потенциальных объемов потребления пиломатериалов на рынке деревянного малоэтажного домостроения Хабаровского края исходя из трех сценариев;
- обоснованы перспективы развития внутреннего рынка биотоплива в жилищно-коммунальном хозяйстве Хабаровского края; они связаны с использованием пеллет в обеспечении энерго- и теплоснабжения населённых пунктов в труднодоступных и Северных территориях Хабаровского края;
- предложены иные направления использования низкотоварной древесины и отходов деревообработки, а именно: в целлюлозно-бумажном производстве, в сельском хозяйстве, в животноводстве и птицеводстве. Доходы предприятий ЛПК могли бы увеличиться и в результате торговли углеродными единицами.

Лесопромышленный комплекс Хабаровского края, продукция которого на 90% ориентирована на экспорт, находится под воздействием внутренних и внешних «шоков». Вследствие запрета на вывоз необработанной древесины из РФ, а также потери конкурентоспособности на внешнем рынке по причине санкций, предприятия приостанавливают производства, замораживают инвестиционные проекты, терпят убытки. Выходом из сложившейся ситуации может стать развитие внутреннего рынка на основе комплексного подхода в лесной индустрии.

Направления дальнейших исследований

Направления дальнейших исследований связаны с поиском и разработкой вариантов решения проблемы адаптации лесопромышленного комплекса Дальневосточного региона к условиям внешнего санкционного давления, а именно: возможностей импортозамещения; условий и факторов реализации приоритетных инвестиционных проектов; действенности государственных механизмов поддержки отрасли.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Антонова Н.Е. Особенности проявления новых внутренних и внешних шоков в лесном комплексе ДФО и их возможные последствия // Регионалистика. 2022. Т. 9. № 5. С. 17–31. <http://dx.doi.org/10.14530/reg.2022.5.17>
2. Гнидченко А.А., Сальников В.А. Тетрадь 7. Модели присутствия России на экспортных рынках // Тринадцать тезисов об экономике. URL: http://www.forecast.ru/_ARCHIVE/Mon_13/2022/TT15main.pdf. (дата обращения: 01.12.2022).
3. Зубаревич Н.В. Регионы России в новых экономических условиях // Журнал Новой экономической ассоциации. 2022. № 3 (55). С. 226–234. <http://dx.doi.org/10.31737/2221-2264-2022-55-3-15>.
4. Прокапало О.М., Бардаль А.Б., Мазитова М.Г., Суслов Д.В. Экономическая конъюнктура в Дальневосточном федеральном округе в 2021 г. // Пространственная экономика. 2022. Т. 18. № 2. С. 135–182. <https://dx.doi.org/10.14530/se.2022.2.135-182>
5. Терентьева В.Д. Перспективы развития лесопромышленного комплекса РФ в условиях санкций // Бизнес. Образование. Право. 2022. № 3 (60). С. 203–208. DOI: 10.25683/VOLBI.2022.60.378
6. Ларченко Ю.Г., Третьяков А.В. Текущее положение и перспективы стратегического развития предприятия сферы лесозаготовки и лесопереработки // Ученые записки КнАГТУ. 2021 № II-2 (50). С. 103–108.
7. Шум Н.М. Направления усовершенствования развития экспортного потенциала Хабаровского края // Экономическое развитие России. Том 29. № 5. май 2022. С. 51–58.
8. Глухов А.И. Причины низкого привлечения инвестиций в лесной комплекс Хабаровского края // Ученые заметки ТОГУ. 2017. Т. 8. № 4. С. 390–395.
9. Дианов С.В., Алферьев Д.А., Родионов Д.Г. Формализация задачи создания пространственной агент-ориентированной модели для отрасли лесного хозяйства // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2021. Т. 14, № 3. С. 113–124. DOI: 10.18721/JE.14309
10. Заусаев В.К., Кручак Н. Концептуальные основы национальной программы развития Дальнего Востока / Заусаев В., Кручак Н. // Экономист. – 2019. – № 10. – С. 89–94.
11. Дальний Восток на перепутье. Как жить и хозяйствовать. В.К. Заусаев. – Хабаровск : Медиа-Мост, 2020. – 186 с., с. 84–90.
12. Заусаев В.К., Быстрицкий С.П., Богуш Д.Н. О развитии лесопереработки на Дальнем Востоке / В.К. Заусаев, С.П. Быстрицкий, Д.Н. Богуш // Экономист. – 2006. – № 12. – С. 72–76.
13. Ильина С.В., Сухарников В.В. Обзор предприятий лесопромышленного комплекса, расположенных на территории Хабаровского края // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 8-1. С. 123–124.
14. Катин А.В. Развитие инфраструктурного потенциала лесопромышленного комплекса Хабаровского края // Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в XXI веке. 2019. Т. 2. С. 276–280.
15. Механизмы управления устойчивым развитием лесного комплекса / под ред. В.К. Резанова, К.В. Резанова. – Владивосток : Дальнаука, 2015. – 511 с.
16. Шум Н.М. Проблемы развития экономической политики в реализации экспортного потенциала лесного комплекса Хабаровского края и пути решения. // Вектор экономики. 2021. № 9 (63).
17. Антонова Н.Е. Лесной комплекс в программах развития ресурсного региона: намерения и реализация // ЭКО. 2021. Т. 51. № 10. С. 38–64. <http://dx.doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2021-10-38-64>
18. Селиверстов Ю.И., Чижова Е.Н. Западным санкциям Россия должна противопоставить импортозамещение и инновации // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2022. – № 5–3. – С. 442–449. URL: <https://vael.ru/ru/article/view?id=2231> (дата обращения: 30.11.2022).
19. Кузнецов С.Г., Коньшакова С.А., Давыдов И.П. Механизм приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесных ресурсов // Известия Уральского государственного экономического университета. 2018. Т. 19, № 2. С. 101–110. DOI: 10.29141/2073-1019-2018-19-2-8
20. Отчет о НИР «Концепция устойчивого развития лесной индустрии Хабаровского края и разработка предложений по повышению эффективности деятельности ООО «Синдинское лесозаготовительное предприятие». Заусаев В.К., Пиханова С.А., Халиуллина З.А. и др. 2015 г. – 47 с.



21. **Заусаев В.К.** Лесная индустрия Дальнего Востока: остался ли за деревьями лес? // «ЭКО». – 2015 – № 12. – 53–59 с.
22. ЛПК в поисках выхода на новые рынки / Кормакова М. // Лесной комплекс – 2022. – № 6. https://forestcomplex.ru/logistics/lpk-v-poiskah-vyhoda-na-novye-rynki/?utm_source=send-pulse&utm_medium=email&utm_campaign=digestfc&spush=Z2FsaW5hYnVAcmFtYmxlc5ydQ==
23. **Бурдакова Г.И., Бянкин А.С., Мешков А.С.** Оценка выбывающих объемов экспорта продукции лесопромышленного комплекса Хабаровского края вследствие внутренних ограничений и внешних санкционных давлений // Современные проблемы развития экономики России и Китая: материалы IV международной научно-практической конференции, Часть 1. (Благовещенск, 24–25 ноября 2022 г.) / под общей ред. О.А. Цепелева. – Благовещенск, Изд-во Амурского гос. ун-та, 2022. С. 6–11.
24. **Кузнецова О.Р., Орлова А.В.** Проблемы и перспективы внешнеторговой деятельности предприятий лесной промышленности // Ученые записки КнАГТУ. 2019. № IV – 2 (40). С. 100–103.
25. **Шпирук С.Е., Ходяков Е.А., Копыл В.Д., Торба В.Д.** Текущие направления и проблемы развития жилищного строительства // Modern Economy Success. 2020, № 4. С. 295–301.
26. **Чистякова О.В., Бабкин А.В.** Институты развития бизнеса как инструмент государственной поддержки малого и среднего инновационного предпринимательства // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 6. С. 128–138. DOI: 10.18721/JE.12611
27. **Starikov E.N., Evseeva M.V., Naumov I.V.** Industrial growth and specialisation: The impact of the government support tools. Journal of New Economy. 2022. Vol. 23, no. 3, pp. 86–108. DOI: 10.29141/2658-5081-2022-23-3-5. EDN: GZNFED. ВАК Промышленный рост и отраслевая специализация: влияние инструментов государственной поддержки.

REFERENCES

1. **N.Ye. Antonova**, Osobennosti proyavleniya novykh vnutrennikh i vneshnikh shokov v lesnom komplekse DFO i ikh vozmozhnyye posledstviya // Regionalistika. 2022. T. 9. № 5. S. 17–31. <http://dx.doi.org/10.14530/reg.2022.5.17>
2. **A.A. Gnidenko, V.A. Salnikov**, Tetrad 7. Modeli prisutstviya Rossii na eksportnykh rynkakh // Trinadtsat tezisov ob ekonomike. URL: http://www.forecast.ru/_ARCHIVE/Mon_13/2022/TT15main.pdf. (data obrashcheniya: 01.12.2022).
3. **N.V. Zubarevich**, Regiony Rossii v novykh ekonomicheskikh usloviyakh // Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii. 2022. № 3 (55). S. 226–234. <http://dx.doi.org/10.31737/2221-2264-2022-55-3-15>
4. **O.M. Prokapalo, A.B. Bardal, M.G. Mazitova, D.V. Suslov**, Ekonomicheskaya konyunktura v Dalnevostochnom federalnom okruge v 2021 g. // Prostranstvennaya ekonomika. 2022. T. 18. № 2. S. 135–182. <https://dx.doi.org/10.14530/se.2022.2.135-182>
5. **V.D. Terentyeva**, Perspektivy razvitiya lesopromyshlennogo kompleksa RF v usloviyakh sanktsiy // Biznes. Obrazovaniye. Pravo. 2022. № 3 (60). S. 203–208. DOI: 10.25683/VOLBI.2022.60.378
6. **Yu.G. Larchenko, A.V. Tretyakov**, Tekushcheye polozheniye i perspektivy strategicheskogo razvitiya predpriyatiya sfery lesozagotovki i lesopererabotki // Uchenyye zapiski KnAGTU. 2021 № II-2 (50). S. 103–108.
7. **N.M. Shum**, Napravleniya usovershenstvovaniya razvitiya eksportnogo potentsiala Khabarovskogo kraya // Ekonomicheskoye razvitiye Rossii. Tom 29. № 5. may 2022. S. 51–58.
8. **A.I. Glukhov**, Prichiny nizkogo privilecheniya investitsiy v lesnoy kompleks Khabarovskogo kraya // Uchenyye zametki TOGU. 2017. T. 8. № 4. S. 390–395.
9. **S.V. Dianov, D.A. Alferyev, D.G. Rodionov**, Formalizatsiya zadachi sozdaniya prostranstvennoy agent-orientirovannoy modeli dlya otrasli lesnogo khozyaystva // Nauchno-tehnicheskiye vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskkiye nauki. 2021. T. 14, № 3. S. 113–124. DOI: 10.18721/JE.14309
10. **V.K. Zausayev, N. Kruchak**, Kontseptualnyye osnovy natsionalnoy programmy razvitiya Dalnego Vostoka / Zausayev V., Kruchak N. // Ekonomist. – 2019. – № 10. – S. 89–94.
11. Dalniy Vostok na pereputye. Kak zhit i khozyaystvovat. V.K. Zausayev. – Khabarovsk : Media-Most, 2020. – 186 s., s. 84–90.

12. **B.K. Zausayev, S.P. Bystritskiy, D.N. Bogush**, O razvitii lesopererabotki na Dalnem Vostoke / V.K. Zausayev, S.P. Bystritskiy, D.N. Bogush // Ekonomist. — 2006. — № 12. — S. 72–76.
13. **S.V. Ilina, V.V. Sukharnikov**, Obzor predpriyatij lesopromyshlennogo kompleksa, raspolozhennykh na territorii Khabarovskogo kraja // Sovremennyye naukoemye tekhnologii. 2013. № 8–1. S. 123–124.
14. **A.V. Katin**, Razvitiye infrastruktornogo potentsiala lesopromyshlennogo kompleksa Khabarovskogo kraja // Nauchno-tekhnicheskoye i ekonomicheskoye sotrudnichestvo stran ATR v XXI veke. 2019. T. 2. S. 276–280.
15. Mekhanizmy upravleniya ustoychivym razvitiyem lesnogo kompleksa / pod red. V.K. Rezanova, K.V. Rezanova. — Vladivostok : Dalnauka, 2015. — 511 s.
16. **N.M. Shum**, Problemy razvitiya ekonomicheskoy politiki v realizatsii eksportnogo potentsiala lesnogo kompleksa Khabarovskogo kraja i puti resheniya // Vektor ekonomiki. 2021. № 9 (63).
17. **N.Ye. Antonova**, Lesnoy kompleks v programmakh razvitiya resursnogo regiona: namereniya i realizatsiya // EKO. 2021. T. 51. № 10. S. 38–64. <http://dx.doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2021-10-38-64>
18. **Yu.I. Seliverstov, Ye.N. Chizhova**, Zapadnym sanktsiyam Rossiya dolzhna protivopostavit importozameshcheniye i innovatsii // Vestnik Altayskoy akademii ekonomiki i prava. — 2022. — № 5–3. — S. 442–449. URL: <https://vael.ru/ru/article/view?id=2231> (data obrashcheniya: 30.11.2022).
19. **S.G. Kuznetsov, S.G. Konshakova, I.P. Davydov**, Mekhanizm prioritnykh investitsionnykh proyektov v oblasti osvoiniya lesnykh resursov // Izvestiya Uralskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta. 2018. T. 19, № 2. S. 101–110. DOI: 10.29141/2073-1019-2018-19-2-8
20. Otchet o NIR «Kontseptsiya ustoychivogo razvitiya lesnoy industrii Khabarovskogo kraja i razrabotka predlozheniy po povysheniyu effektivnosti deyatel'nosti OOO «Sindinskoye lesozagotovitelnoye predpriyatiye». Zausayev V.K., Pikhanova S.A., Khaliullina Z.A. i dr. 2015 g. — 47 s.
21. **V.K. Zausayev**, Lesnaya industriya Dalnego Vostoka: ostalsya li za derevyami les? // «EKO». — 2015 — № 12. — 53–59 s.
22. LPK v poiskakh vykhoda na novyye rynki / Kormakova M. // Lesnoy kompleks — 2022. — № 6. https://forestcomplex.ru/logistics/lpk-v-poiskah-vyhoda-na-novye-rynki/?utm_source=sendpulse&utm_medium=email&utm_campaign=digestfc&spush=Z2FsaW5hYnVAcnFtYmxlc5ydQ==
23. **G.I. Burdakova, A.S. Byankin, A.S. Meshkov**, Otsenka vybyvayushchikh obyemov eksporta produktov lesopromyshlennogo kompleksa Khabarovskogo kraja vsledstviye vnutrennikh ogranicheniy i vneshnikh sanktsionnykh davleniy // Sovremennyye problemy razvitiya ekonomiki Rossii i Kitaya: materialy IV mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Chast 1. (Blagoveshchensk, 24–25 noyabrya 2022 g.) / pod obshchey red. O.A. Tsepeleva. — Blagoveshchensk, Izd-vo Amurskogo gos. un-ta, 2022. S. 6–11.
24. **O.R. Kuznetsova, A.V. Orlova**, Problemy i perspektivy vneshnetorgovoy deyatel'nosti predpriyatij lesnoy promyshlennosti // Uchenyye zapiski KnAGTU. 2019. № IV — 2 (40). S. 100–103.
25. **S.Ye. Shpiruk, Ye.A. Khodyakov, V.D. Kopyl, V.D. Torba**, Tekushchiye napravleniya i problemy razvitiya zhilishchnogo stroitelstva // Modern Economy Success. 2020, №4. S. 295–301.
26. **O.V. Chistyakova, A.V. Babkin**, Instituty razvitiya biznesa kak instrument gosudarstvennoy podderzhki malogo i srednego innovatsionnogo predprinimatelstva // Nauchno-tekhnicheskiye vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskkiye nauki. 2019. T. 12, № 6. S. 128–138. DOI: 10.18721/JE.12611
27. **E.N. Starikov, M.V. Evseeva, I.V. Naumov**, Industrial growth and specialisation: The impact of the government support tools. Journal of New Economy. 2022. Vol. 23, no. 3, pp. 86–108. DOI: 10.29141/2658-5081-2022-23-3-5. EDN: GZNFED. VAK Promyshlennyy rost i otraslevaya spetsializatsiya: vliyaniye instrumentov gosudarstvennoy podderzhki.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

БУРДАКОВА Галина Ивановна

E-mail: galinabu@rambler.ru

Galina I. BURDAKOVA

E-mail: galinabu@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1049-5620>

БЯНКИН Антон Сергеевич

E-mail: anton.byankin@yandex.ru

Anton S. BYANKIN

E-mail: anton.byankin@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3045-7031>

МЕШКОВ Александр Сергеевич

E-mail: meshkovlive@gmail.com

Aleksandr S. MESHKOV

E-mail: meshkovlive@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5315-6936>

Поступила: 21.12.2022; Одобрена: 17.01.2023; Принята: 24.01.2023.

Submitted: 21.12.2022; Approved: 17.01.2023; Accepted: 24.01.2023.

Экономико-математические методы и модели Economic & mathematical methods and models

Научная статья

УДК 338.242.2

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16108>



МОДЕЛЬ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ РИСКОВ ПРОЕКТА ПО СОЗДАНИЮ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПАРКОВ

В.В. Глухов¹, В.Н. Войтюк² ✉

¹ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург, Российская Федерация;

² ООО «Лаборатория риска», г. Калининград, Российская Федерация

✉ valery.67@mail.ru

Аннотация. Поиск оптимальных решений повышения эффективности реализации одной из форм развития промышленных комплексов — индустриальных парков требует точного определения перечня его (парка) ключевых элементов и субъектов инвестиционного процесса по его созданию. Одним из важнейших направлений решения данной задачи является анализ общей структуры периметра бизнес-ландшафта проекта по созданию и функционированию промышленного парка. Именно элементы бизнес-ландшафта, включающего процессы и объекты, порождают риски таких проектов, значительно снижающие их экономическую эффективность для участников. Результаты данного анализа позволяют идентифицировать риски и их метрики, снижающие ожидаемые экономические эффекты от реализации проекта для участников проекта по созданию промышленного парка. Выполненный анализ теоретического обоснования существующих критериев оценки и принятия решения о создании промышленных парков, структуры и источников финансирования инвестиционных затрат на создание инженерной и транспортной инфраструктуры, выявил значительные отличия в позициях ученых и экспертного сообщества в отношении как моделей, так и критериев интегральной оценки эффективности проектов, реализуемых государством и частными инвесторами. Отличия структуры источников финансирования, включая порождаемые указанными проектами расходы и доходы бюджетов различных уровней, не позволяют обеспечить корректную и сопоставимую оценку таких проектов только с использованием стандартных интегральных показателей эффективности — NPV, DPBP, IRR и PI. Объективная потребность выработки новых методов оценки экономической целесообразности реализации проектов создания промышленных парков для целей предоставления таким проектам мер государственной финансовой поддержки, подтверждается анализом текущего состояния развития института промышленных парков в Российской Федерации. Сделанный в работе акцент на необходимость иерархического классифицирования типовых видов рисков до второго уровня декомпозиции, порождаемых в рамках реализации проектов по созданию промышленных парков, с учетом стандартизированных группировок и эмпирических данных, полученных при реализации реальных аналогичных проектов, позволяет переосмыслить отношение к анализу и оценке рисков инвестиционных проектов с точки зрения использования значения совокупного риска проекта не как части математической модели оценки приведенной стоимости, генерируемых проектом денежных потоков, а как отдельную метрику сравнительной оценки проекта. В рамках подтверждения данной гипотезы выполнено обоснование целесообразности использования методологий качественного и количественного анализа (включая расчет значения вероятности), а также сравнительной оценки рисков, установленных действующими ГОСТ Р, применительно к проектам по созданию промышленных парков. Еще одним результатом данной работы является оценка низкой эффективности методов, учета рисков инвестиционного проекта в ставке дисконтирования денежных потоков в отношении именно проектов по созданию промышленных парков, а не создания предприятий промышленного производства товаров. В качестве конструктивного решения предлагается математическая модель расчета интегрального показателя оценки рисков проекта по созданию промышленного парка, а также оптимизационная модель по выбору проектов и состава механизмов поддержки промышленного парка,



основанную на анализе корреляционных матриц зависимостей между: видами проектов и видами порождаемых ими рисков, видами рисков и элементами доходов и расходов проекта, а также участниками проекта и структурой доходов и расходов проекта.

Ключевые слова: промышленный парк, анализ и оценка рисков, инвестиционный проект, классификация рисков, интегральный показатель, оптимизационная модель

Для цитирования: Глухов В.В., Войтюк В.Н. Модель комплексной оценки рисков проекта по созданию промышленных парков // *П-Еconomy*. 2023. Т. 16, № 1. С. 114–127. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16108>

Research article

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16108>



COMPREHENSIVE RISK ASSESSMENT MODEL FOR AN INDUSTRIAL PARK PROJECT

V.V. Glukhov¹, V.N. Voytyuk² 

¹ Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,
St. Petersburg, Russian Federation;

² "Risk laboratory" LLC, Kaliningrad, Russian Federation

 valery.67@mail.ru

Abstract. The search for optimal solutions to improve effective implementation of one of the forms of development of industrial complexes, industrial parks, requires an accurate definition of the list of its (park) key elements and investment subjects for its creation. One of the most important areas for solving this problem is the analysis of the general structure of the perimeter of the business landscape of the project for the creation and operation of an industrial park. It is the elements of the business landscape, including processes and objects, that give rise to the risks of such projects, which significantly reduce their economic efficiency for participants. The results of this analysis make it possible to identify risks and their metrics that reduce the expected economic effects from the project for the participants in the project to create an industrial park. The analysis of the theoretical substantiation of the existing criteria for assessing and making a decision on the creation of industrial parks, the structure and financing sources for the engineering and transport infrastructure revealed significant differences in the positions of scientists and the expert community in relation to both models and criteria for an integrated assessment of the effectiveness of projects implemented by the state and private investors. Differences in the structure of funding sources, including the costs and revenues of budgets of various levels generated by these projects, do not allow correct and comparable assessment of such projects only using standard integrated performance indicators: NPV, DPBP, IRR and PI. The objective need to develop new methods for assessing the economic feasibility of implementing industrial park projects for the purpose of providing such projects with state financial support measures is confirmed by an analysis of the current state of development of the industrial parks institution in the Russian Federation. Our focus on the need for a hierarchical classification of risk types up to the second level of decomposition generated in the framework of the implementation of industrial parks projects, taking into account standardized groupings and empirical data obtained during the implementation of similar real projects, allows us to rethink the attitude to the analysis and assessment of investment risks projects. Thus, we can now use the value of the total risk of the project not as part of the mathematical model for assessing the present value of the cash flows generated by the project, but as a separate metric for the comparative assessment of the project. As part of the confirmation of this hypothesis, the rationale for the use of methodologies of qualitative and quantitative analysis (including the calculation of the probability value), as well as a comparative risk assessment established by the current GOST R, in relation to projects to create industrial parks, was justified. Another result of this work is an assessment of the low efficiency of methods that take into account the risks of an investment project in the discount rate of cash flows in relation to projects for the creation of industrial parks, and not the creation of enterprises for the industrial production of goods. As a constructive solution, a mathematical model is proposed for calculating the integral indicator for assessing the risks of a project to create an industrial park, as well as an optimization model for choosing projects and the composition of industrial park support mechanisms. The model is based on the analysis of correlation matrices of dependencies between: types

of projects and types of risks generated by them, types of risks and elements of the project's income and expenses, as well as the project participants and the structure of the project's income and expenses.

Keywords: industrial park, risk analysis and assessment, investment project, risk classification, integral indicator, optimization model

Citation: V.V. Glukhov, V.N. Voytyuk, Comprehensive risk assessment model for an industrial park project, *П-Economy*, 16 (1) (2023) 114–127. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16108>

Введение

Актуальность исследования

Комплексное развитие промышленных территорий в Российской Федерации путем создания промышленных парков было регламентировано постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2014 № 1119 "Об отборе субъектов Российской Федерации, имеющих право на получение государственной поддержки в форме субсидий на возмещение затрат на создание инфраструктуры индустриальных парков и технопарков". Именно с 2014 г. началась государственная поддержка данного формата локализации производственных сил на ограниченных территориях за счет средств федерального и регионального бюджета.

ГОСТ Р 56301 – 2014 «Индустриальные парки. Требования»¹ регламентирует термин – «индустриальный (промышленный) парк: «Управляемый управляющей компанией комплекс объектов недвижимого имущества, состоящий из земельного участка (участков) с производственными, административными, складскими и иными зданиями, строениями и сооружениями, обеспеченный инженерной и транспортной инфраструктурой, необходимой для создания нового промышленного производства, а также обладающий необходимым правовым режимом для осуществления производственной деятельности».

Государство считает обоснованным инвестировать в проект по созданию промышленного парка следующие активы:

- земельный участок под реализацию проекта (до нескольких сотен гектар), имеющий конкретную кадастровую стоимость (региональная земля);
- затраты на проектирование и строительство объектов инженерной и транспортной инфраструктуры промышленного парка;
- затраты на создание и функционирование (текущие операционные затраты) управляющей компании промышленного парка;
- компенсация соответствующих налогов и платежей (налог на прибыль, НДС, налог на землю, налог на имущество, НДФЛ и отчисления во внебюджетные фонды, лицензионные сборы и т. п. за осуществление отдельных видов деятельности).

Аналогичный перечень затрат несет и частный инвестор, реализующий проект по созданию промышленного парка. Отличия заключаются в том, что частный инвестор покупает земельный участок по коммерческим ценам. Затраченные им средства возвращаются в будущем, за счет отчислений от деятельности резидентов промышленного парка.

В отраслевом обзоре за 2021 г. Ассоциация индустриальных парков России выделяет организационные факторы целесообразности создания индустриального парка: наличие общей инженерной инфраструктуры и профессиональной управляющей компании².

Актуальность поиска методов повышения экономической обоснованности и оптимизации привлекаемых для реализации проектов по созданию промышленных парков бюджетных средств или частного капитала обусловлена низкой экономической эффективностью указанных инве-

¹ Государственный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 56301 – 2014 «Индустриальные парки. Требования»

² Отраслевой обзор Ассоциации индустриальных парков России. Индустриальные парки России-2021, выпуск № 8. URL: <https://ind-parks.ru/materials/edition/obzor-industrialnykh-parkov-rossii-2022/> (дата обращения: 29.11.2022).



стиций, что подтверждается сравнением показателей таких инвестиций с экономическими эффектами, на достижение которых они направлены.

Так, из 2000 промышленных площадок только 334 соответствуют требованиям Национального стандарта ГОСТ Р 56301 – 2014 «Индустриальные парки. Требования»³.

«Доля резидентов индустриальных парков в общем объеме прямых инвестиций в обрабатывающие производства в РФ с 2013 года выросла всего лишь с 2% до 6%»⁴, что свидетельствует о низкой востребованности данного инструмента для частных инвесторов при принятии решения о локализации производства.

За 8 лет в создание инженерной и транспортной инфраструктуры действующих промышленных парков инвестировано более 308 млрд рублей, а инвестиции в основные средства составили за тот же период 1 374 млрд рублей⁵. Среднее соотношение движимого и недвижимого имущества в обрабатывающих отраслях составляет 5 и 95% соответственно. Таким образом, величина создаваемой в рамках проектов резидентов налогооблагаемая база по налогу на имущество составляет около 1 305 млрд рублей, а сумма подлежащего уплате налога на имущество составит 28,7 млрд в год и будет снижаться в среднем на 5–10% ежегодно. Таким образом, чтобы государство возместило себе затраты на создание парка за счет налога на имущество, создаваемое резидентами, потребуется 15 лет. А при дисконтировании данного денежного потока на среднюю стоимость капитала по текущему значению ключевой ставки ЦБ (7,5%) – на полное покрытие затрат за счет налога на имущество потребуется более 100 лет.

Наличие принципиальных расхождений в оценке базового целеполагания при создании структуры промышленного объединения в пользу именно формы «промышленного парка» с учетом специфики региона, значительно усложняет процесс принятия инвестиционного решения [1].

За 10 лет развитие Индустриальных парков так и не смогло перейти от экстенсивного к интенсивному типу развития. При среднегодовом темпе роста числа создаваемых индустриальных парков в России равном 21 %, уровень заполняемости указанных площадок не превышает 65 %, а темпы роста заполняемости за период с 2013 по 2021 г. не превышает 20 % (2,2 % в год).

Но и динамика роста создаваемых промышленных парков серьезно снижается. Так, по данным, приведенным в отраслевом обзоре Ассоциации индустриальных парков России за 2022 г.⁶, в 2018 году темп роста количества индустриальных парков в России составлял 36,7%, в 2019 – 18,5%, в 2020 – 24,16%, а уже в 2021 – только 10,4%.

Одна из причин этого – отсутствие достоверного учета рисков при планировании инвестиционных решений.

Приоритет показателей, влияющих на принятие инвестиционных стратегических решений, принципиально отличается для участников проекта «Индустриальный парк»:

- исполнительная федеральная власть;
- исполнительная региональная власть;
- инвестор;
- управляющая компания;
- девелоперская компания (или корпорация развития);
- сервисные компании, оказывающие услуги резидентам парка;
- компании-поставщики ресурсов;
- коммерческие компании – резиденты.

Субъекты реализации проекта по созданию промышленного парка преследуют разные цели при реализации проекта. Они по-разному оценивают, как перечень рисков проекта, так и их зна-

³ Там же

⁴ Там же

⁵ Там же

⁶ Отраслевой обзор Ассоциации индустриальных парков России. Индустриальные парки России-2022, выпуск № 9. URL: <https://indparks.ru/materials/edition/obzor-industrialnykh-parkov-rossii-2022/> (дата обращения: 29.11.2022).

чимость. «Каждый участник проектного финансирования имеет собственную точку зрения на риск, часто в зависимости от роли, которую он играет в общей структуре финансирования. Очевидно, что эта точка зрения будет влиять на готовность участника принять на себя ту или иную меру риска». [17] Именно отсутствие унифицированного инструмента анализа и оценки рисков проекта и, как следствие, невозможность определить консолидированный критерий приемлемости риска проекта, приводит к несогласованным оценкам рисков таких проектов со стороны его участников.

Типовой интегральной оценкой для каждого из участников сегодня является прибыль за интервал времени:

$$J = \sum_t (R(t) - C(t)),$$

где $R(t)$ — реализация (доход) и $C(t)$ — затраты в год t , зависящие от параметров промышленного парка, эффективности управления, реализуемости плановых внешних и внутренних условий.

Однако $R(t)$ и $C(t)$ для каждого из участников проекта имеют свое принципиально отличающееся содержание.

Объектом исследования, изложенного в данной работе, является инвестиционная деятельность при создании промышленных парков на территории Российской Федерации, предметом исследования — систематизация рисков достижения плановых показателей, сопровождающих проекты промышленных парков.

Литературный обзор

Теоретические основы обоснования социально-экономической целесообразности размещения промышленных комплексов, в том числе в разрезе системного подхода, нашли свое отражение в научных трудах И. фон Тюнена [3], К.Ф. Лаунхардта [2], А. Вебера [4], А. Маршала [5], Колосовского Н.Н. [6], Детмера У. [7], Таланцева В.И. [14] и др.

Анализ и оценка рисков инвестиционных проектов в реальном секторе экономики, направленных на создание и модернизацию производственных мощностей, стали предметом исследований Боева А.Г. [1], Каранина Е.В. и Мамуркова И.В. [8], Верещагина В.В. и Шемякина Т.Ю. [9], Кононова Ю.Д. и Кононова Д.Ю. [10], Галевского С.Г. [16], Саченко Л.А. [12], Салимовой Т.А. [13] Залесской Л.Н., Митина В.В., Евдокимова Е.А. [17], Соложенцева Е.Д. [19], Екатеринбургский Ю.Ю. [20], Хайруллина А.Д. и др. [21], Великосельского А.В., Ключниковой Ю.А. [22], Зубок Ю.А., Чупров В.И. [23], Васин С.М. и Шутов В.С. [24], Никонова В. [25], а также аналитических агентств и международных организаций: Ernst and Young [15], McKinsey & Company [11]. В работах указанных авторов отражена необходимость оценки рисков инвестиционных проектов. Однако, предлагаемые методики и инструменты охватывают лишь незначительную часть рисков инвестиционных проектов фокусируясь, как правило на методах, основанных на анализе и оценке финансовых рисков. В то время как их доля в общем периметре рисков инвестиционных проектов по созданию и функционированию производственных комплексов составляет не более 7%.

Именно поэтому, в то время, как рост уровня неопределенности во всех сферах социально-экономического развития регионов и стран достигает рекордного уровня, субъекты инвестиционной деятельности (в том числе и органы исполнительной власти), принимающие управленческие решения о целесообразности реализации инвестиционных проектов по созданию промышленных парков, должны в обязательном порядке осуществлять детальный качественный и количественный анализ и оценку рисков таких проектов. Нельзя не отметить рост внимания к анализу рисков в рамках повестки устойчивого развития (ESG) [13]. Вот почему так высока сегодня актуальность исследования рисков инвестиционных проектов по созданию промышленных парков, позволяющие обеспечить повышение экономической обоснованности и оптимизацию привлекаемых в проекты бюджетных средств или частного капитала.



Сегодня большинство специалистов выделяют явно выраженную и давно назревшую проблему — низкий уровень анализа и оценки рисков проектов. Такое положение в сфере инвестиций в реальный сектор экономики обусловлено прежде всего отставанием в развитии риск-менеджмента в нашей стране. В учебном пособии «Риски на предприятии» [24, С. 7] С.М. Васин и В.С. Шутов отмечают в качестве причин отставания — отсутствие профессиональных кадров и качественной системы их подготовки, и общий низкий уровень зрелости управления в организациях (за исключением компаний с государственным участием).

Цель исследования

Целью исследования настоящей статьи является рассмотрение рисков проектов создания промышленных парков, создание инструмента оценки экономической целесообразности решения о реализации таких проектов в Российской Федерации.

Основные задачи исследования:

- 1) проанализировать существующую систему управленческих решений органов исполнительной власти и частных инвесторов по созданию промышленных парков на предмет научной обоснованности;
- 2) проанализировать методики анализа и оценки рисков инвестиционных проектов создания инженерной и промышленной инфраструктуры промышленных парков;
- 3) систематизировать группы рисков, возникающих при реализации проектов по созданию и функционированию промышленных парков;
- 4) разработать унифицированную модель комплексной оценки рисков проекта по созданию промышленных парков и показать практическое применение интегрального показателя риска такого проекта.

Методы и материалы

Для решения задач в рамках данного исследования автором предлагается использовать следующие методы:

- 1) анализ и синтез — с целью декомпозиции причинно-следственных связей между источниками и последствиями рисков, а также агрегирования значений ключевых рисков проектов;
- 2) индукция и дедукция — с целью обобщения частных результатов при формировании общих гипотез и распространения общих закономерностей и принципов на отдельные части систем;
- 3) методы качественного и количественного анализа рисков.

При анализе использованы исследования и аналитические отчеты ведущих аналитических агентств («Ernst and Young» и «McKinsey»), отраслевых объединений («Ассоциация промышленных парков России»), а также эмпирические данные автора, принимавшего непосредственное участие в проектах по созданию и функционированию промышленных парков на территории Калининградской области (Индустриальный парк «Храброво», Индустриальный парк «Черняховск» и Индустриальный парк «Экобалтик»).

Результаты и обсуждение

Говоря о рисках не достижения проектных показателей инвестиционным проектом по созданию промышленного парка необходимо выполнить их комплексную классификацию. Для этого можно использовать классификацию опасностей (рисков), установленную Приложением А к ГОСТ Р 51901.22-2012⁷ и ГОСТ Р 57272.2-2016⁸, дополненную специфическими региональными рисками Калининградской области.

Риски любого проекта порождаются четырьмя источниками:

— внешние объекты, способные оказать негативное влияние на проект;

⁷ Государственный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 51901.22-2012 «Менеджмент риска. Реестр риска. Правила построения»

⁸ Государственный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 57272.2-2016 «Менеджмент риска. Применение новых технологий. Часть 2 Применение к новым технологиям»

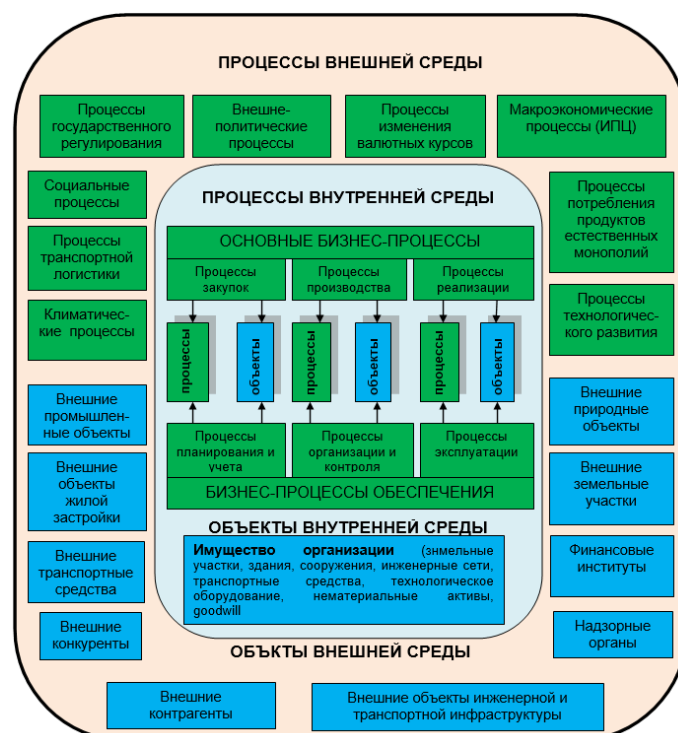


Рис. 1. Структура бизнес-ландшафта проекта

Fig. 1. Structure of the project business landscape

- внешние процессы, способные оказать негативное влияние на проект;
- внутренние объекты (в том числе создаваемые в рамках проекта), способные оказать негативное влияние на проект;
- внутренние процессы, порождаемые проектом и способные оказать негативное влияние на проект.

Типовая структурная схема бизнес-ландшафта проекта приведена на рис. 1.

Данный подход к рассмотрению в качестве элементов, порождающих риски субъекта экономической деятельности внешние и внутренние объекты и процессы, подтверждается в работах Екатеринославского Ю.Ю. [20, С. 38], Саченко Л.А. [12, С. 112], Великосельского А.В. и Ключниковой Ю.А. [22, С. 86], Зубок Ю.А. и Чупрова В.И. [23, С. 59–60], Никонова В. [25, С. 9].

Сформированный на основе анализа бизнес-ландшафта (порождаемых проектом внешних и внутренних объектов и процессов) риск-профиль инвестиционного проекта по созданию промышленного парка включает в себя риски, порождаемые: природными, биологическими, техногенными, экологическими, профессиональными, экономическими, информационными, террористическими, социальными, криминальными, репутационными и комплаенс опасностями.

Все эти риски являются следствием процессов и объектов, порождаемых инвестиционным проектом на разных его стадиях реализации. Анализ опыта реализации трех проектов по созданию и функционированию промышленных парков на территории Калининградской области свидетельствует о наличии от 900 до 1300 рисков таких проектов.

Необходимо отметить, что в работах некоторых исследователей методов оценки вероятности рисков имеет место мнение о конечной природе количества рисков экономических систем. Так, например, в своей работе «Логико-вероятностное управление риском состояния и развития социально-экономических систем и процессов» [19, С. 96] Соложенцев Е.Д. отмечает, что в технологиях управления рисками рисковые события имеют конечное множество значений.



В своей работе по исследованию рисков предприятий нефтяной отрасли [21, С. 99–101] Хайруллина А.Д., Мингазова А.И. и Хайруллина Я.Ф. предлагают осуществлять формирование перечня рисков предприятия/проекта на основе результатов проведенного контент-анализа отчетности предприятий отрасли. По мнению автора, такой подход приводит к тому, что в перечень рисков будут включены только риски, которые имеют максимальное упоминание в исследуемом контенте и полностью выводят из области рассмотрения риски, которые «не сработали» за рассматриваемый период или «черные лебеди».

Составление и уточнение перечня рисков, их оценка, выработка мер по компенсации риска осуществляются на всех этапах разработки инвестиционного проекта создания индустриального парка.

Вот почему критически важно проведение детального описания проекта по созданию промышленного парка на всех его стадиях развития с уровнем декомпозиции задач — не менее трех. Такой уровень декомпозиции этапов и задач проекта позволит наиболее полно идентифицировать потенциальные риски.

На следующем этапе необходимо выполнить качественный анализ риска, направленный на идентификацию источников (причин) и последствий каждого риска. Указанный анализ должен проводиться с использованием типовых, стандартизированных⁹ и хорошо зарекомендовавших себя на практике методик (FTA, ETA, BOW-TIE, FMEA/FMECA, диаграмма Исикавы и т. п.).

Впоследствии необходимо выполнить в отношении каждого риска количественный (экспертный, аналитический) анализ риска, предполагающий расчет значения вероятности проявления соответствующего риска и величины (в денежном выражении) потенциального убытка в случае его реализации. Данная задача может быть выполнена с применением стохастических расчетов на основе статистических методов, а в случае отсутствия репрезентативных статистических данных о значении ключевого индикатора риска — интервальным методом математического моделирования (Монте-Карло) или детерминированным экспертным методом.

Успешное выполнение трех описанных выше этапов позволит осуществить процедуру оценки каждого риска в отдельности, используя следующую формулу:

$$R_i = L_i \cdot V_i,$$

где R_i — величина риска i -го вида; L_i — сумма потенциального убытка (снижение дохода или повышение расходов) при реализации риска i -го вида (в денежном выражении); V_i — вероятность наступления риска i -го вида (в долях);

Совокупный (интегральный) риск инвестиционного проекта по созданию промышленного парка:

$$R_{total} = \sum_{i=1}^N L_i \cdot V_i,$$

где R_{total} — величина совокупного (интегрального) риска инвестиционного проекта по созданию промышленного парка; N — количество рисков проекта.

Связывая потенциальные риски с интегральными показателями проекта, имеем —

$$J = \sum_t (R(t) - \Delta R(t) - C(t) - \Delta C(t)),$$

где $\Delta R(t)$ — снижение дохода и $\Delta C(t)$ — повышение расходов в год t .

Наличие указанного показателя позволяет проводить:

⁹ Государственный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 58771-2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска» Таблица А.2 — Технологии и индикативные характеристики

- ранжирование проектов по доходности;
- ранжирование проектов по степени рисков;
- вырабатывать управленческие решения по компенсации потенциальных рисков;
- оптимизировать инвестиционные затраты;
- устанавливать обоснованные ограничения по предоставлению мер государственной финансовой поддержки (отношение значения совокупного риска проекта к общему объему инвестиционных затрат (CAPEX)).

Такой подход имеет большое значение именно сегодня, в условиях жестких бюджетных ограничений.

Для оценки относительного уровня важности (существенности) рисков и вероятности их осуществления применяется карта рисков.

Карта рисков представляет собой схематичное отображение классификации рисков по степени их существенности и вероятности (по сути, это матричное отражение кривой толерантности к риску). Существенность и вероятность — это главные категории оценки риска.

Существенность представляет собой характеристику степени возможного ущерба от рискового события (прямые финансовые потери, упущенные возможности (косвенные финансовые потери), невыполнение поставленных целей и задач и др.). Существенность для коммерческих субъектов может быть измерена в денежном выражении как оценка возможных потерь от рискового события (например, остановка производственной линии — невыполнение плана выпуска и плана продаж — ущерб в виде недополученной прибыли (упущенная возможность)). Однако, если речь идет не только о выполнении показателей коммерческой эффективности проекта, но и о достижении социального, макроэкономического и политического эффекта, то денежный эквивалент как единственная мера существенности риска неприменима.

В этом случае прибегают к экспертной оценке существенности, которая позволяет оценить степень влияния каждого вида риска на возможность достижения в ходе проекта коммерческих, макроэкономических, социальных и политических задач.

Вероятность риска — есть степень возможности наступления рискового события, приносящего ущерб. Вероятность может оцениваться при помощи статистических моделей, методов нечеткой логики, экспертных методов» [18].

С позиции инвестора в настоящее время существует устоявшийся подход к оценке рисков инвестиционных проектов — их учет в ставке дисконтирования:

- CAPM (Capital Aspects Pricing Model) — расчет номинальной безрисковой ставки дохода и рыночной премии за риск;
- кумулятивный метод.

Такие подходы нашли свое теоретическое обоснование в работах Галевского С.Г. [16], Караниной Е.В. и Мамуркова И.В. [8, с. 78–79]) и других ученых.

Лидеры строительной отрасли активно используют технологии BIM как часть системы управления рисками строительных объектов. Такую позицию подтверждает в своей работе [9] один из отечественных специалистов в области риск-менеджмента Президент Русского общества управления рисками Верещагин В.В.

В работах представителей реального сектора экономики уже заметна тенденция выходить за рамки учета рисков исключительно в составе ставки дисконтирования (при их анализе для целей оценки эффективности инвестиционных проектов) и значительно расширять как номенклатуру анализируемых рисков, так и методы их оценки, что подтверждается исследованиями Кононова Ю.Д. и Кононова Д.Ю. в работе «Оценка и учет инвестиционных рисков при прогнозных исследованиях развития ТЭК» [10].

Предлагаемая методика учета рисков базируется на последовательности трех матриц и двух нормативных таблиц (метод «три плюс два» оценки инвестиций с учетом риска).



Первая матрица показывает связь видов проектов с видами риска a_{ij} :

$a_{ij} = 1$, если риск вида i проявляется при реализации проекта j и $a_{ij} = 0$ в ином случае. Вероятность проявления риска можно определить таблицей p_{ij} . Она может быть независимой от проектов p_j , но возможна связь с конкретным проектом p_{ij} .

Вторая матрица показывает связь видов риска с составляющими затрат или дохода b_{ik} :

$b_{ik} = 1$, если риск вида i проявляется в элементе затрат (или дохода) вида k и $b_{ik} = 0$ в ином случае. Степень воздействия можно характеризовать таблицей s_{ik} .

Третья матрица показывает связь элементов дохода и затрат с конкретным участником проекта r_{fk} и c_{fk} :

r_{fk} и c_{fk} , соответственно, равны 1, если элемент k учитывается в доходе или затратах участника f и равны, соответственно, 0 в ином случае.

С учетом введенных матриц связи и таблиц характеристик расчет интегрального показателя детализируется. Взамен первоначального

$$J = \sum_t (R(t) - \Delta R(t) - C(t) + \Delta C(t))$$

имеем

$$J_{jf} = \sum_t J_{jf}(t) = \sum_t (R_{jf}(t) - \Delta R_{jf}(t) - C_{jf}(t) + \Delta C_{jf}(t)),$$

где

$$\Delta R_{jf}(t) = \sum_i \sum_k R_{jfk}(t) (p_j a_{ij}) (b_{ik} s_{ik}) r_{fk},$$

$$\Delta C_{jf}(t) = \sum_i \sum_k C_{jfk}(t) (p_j a_{ij}) (b_{ik} s_{ik}) c_{fk}.$$

Здесь $R_{jfk}(t)$ – k -й элемент дохода участника f при реализации проекта j в год t ; $C_{jfk}(t)$ – k -й элемент расхода участника f при реализации проекта j в год t ; $(p_j \cdot a_{ij})$ – степень проявления i -го риска в j -м проекте; $(b_{ik} \cdot s_{ik})$ – степень проявления i -го риска в k -м элементе затрат; r_{fk} и c_{fk} , соответственно, признак включения элемента k в доход или расходы участника f .

Сформированная совокупность соотношений дает алгоритм детализированного учета риска в изменении составляющих дохода и затрат для проектов создания промышленного парка.

Наличие оценок J_{jf} позволяет сформулировать оптимизационную задачу по выбору предпочтительных проектов для реализации в рамках промышленного парка и подбор состава механизмов поддержки участников проекта:

$$\max \sum_f p_f \sum_j (x_j J_{jf} + \sum_t \sum_m y_m Y_{mjf}(t));$$

$$\sum_j x_j J_{jf}(t, y) + \sum_m y_m Y_{mjf}(t) \geq 0 \text{ для всех } f \text{ и } t;$$

$$x_j = 0, 1 \text{ для всех } j;$$

$$y_m = 0, 1 \text{ для всех } m,$$

где x_j равен 1, если j -й проект отбирается для реализации в рамках промышленного парка, и равен 0 в ином случае; y_m равен 1, если m -е мероприятие поддержки промышленного парка принимается для реализации на его территории, и равен 0 в ином случае; Y_{mjf} снижение затрат f -го

участника промышленного парка при реализации j -го проекта при m -м механизме поддержки промышленного парка со стороны бюджета; — коэффициент значимости для промышленного парка f -го участника проекта.

Применение указанной выше методологии («метод «три плюс два» оценки инвестиций с учетом риска») позволяет более детально проанализировать корреляцию рисков проекта с различными составляющими инвестиционного проекта и, как следствие, использовать анализ более целенаправленно, для решения конкретных задач. Так, например, для участников финансирования проекта наиболее информативными являются матрицы № 2 (показывающая связь видов риска с составляющими затрат или дохода) и № 3 (отражающая связь элементов дохода и затрат с конкретным участником проекта). В тоже время, для целей конкурсного отбора инвестиционных проектов для целей предоставления мер государственной поддержки, наиболее целесообразно использовать результаты анализа матрицы № 1, показывающие связь видов проектов с видами риска.

Заключение

Таким образом, в результате проведенного исследования достигнуты следующие результаты:

- 1) проанализирована существующая система принятия управленческих решений органами исполнительной власти и частными инвесторами в части обоснованности принятия решений о реализации проектов по созданию промышленных парков на территории Российской Федерации. Выявлено отсутствие при рассмотрении субъектами данной деятельности должного внимания экономическим факторам, определяющим экономическую целесообразность создания промышленных парков на конкретных территориях. Модель финансовой поддержки государством развития промышленных парков в России не позволяет адекватно оценить эффективность государственных инвестиций и, со всей очевидностью носит избыточный характер бюджетных расходов. Указанные факты вызваны отсутствием связи с принимаемыми на государственном уровне решениями по вопросам развития института промышленных парков с научными исследованиями в этой области;
- 2) проанализированы основные тенденции в методологических подходах к анализу и оценке рисков инвестиционных проектов, предусматривающих создание инженерной и промышленной инфраструктуры. Выявлены положительные тенденции по значительному расширению перечня анализируемых рисков проекта и имплементации стандартизированных методик в области управления рисками;
- 3) проведена идентификация и систематизация (классифицирование) типовых групп рисков, порождаемых в рамках реализации проектов по созданию и функционированию промышленных парков;
- 4) предложена унифицированная модель комплексной оценки рисков проекта по созданию промышленных парков и практическое применение интегрального показателя риска такого проекта.

Направления дальнейших исследований

Представляется целесообразным продолжить исследования эффективности применения отдельных стандартизированных методологий по анализу и оценке рисков инвестиционных проектов с государственным участием, а также применение интегрального показателя рисков проекта в качестве уровня «риск-аппетита» при принятии инвестиционных решений в реальном секторе экономики.



СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. **Боев А.Г.** К вопросу о содержании и дифференциации понятий промышленный комплекс, кластер и индустриальный парк // Организатор производства. – 2020. – Т. 28. – №. 2. – С. 7–17.
2. **Launhardt Wilhelm.** Die Bestimmung des zweckmässigsten Standortes einer gewerblichen Anlage. Vol. 26. Berlin, Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. 1882. pp. 106–116.
3. **Тюнен И.-Г.** Изолированное государство. – М.: Экономическая жизнь, Москва. 1926. – 326 с.
4. **Weber A.** Über den Standort der Industrien. Bd. I Reine Theorie des Standorts. Tübingen. J.C. B. Mohr, 1922. – 246 p.
5. **Маршалл А.** Принципы экономической науки. Т. 1. – М.: Прогресс, 1993. – 358 с.
6. **Колосовский Н.Н.** Избранные труды. – Смоленск: Ойкумена, 2006. – 336 с.
7. **Детмер У.** Теория ограничений Голдратта. Системный подход к непрерывному совершенствованию. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 444 с.
8. **Каранина Е.В., Мамурков И.В.** Оценка индикаторов экономической безопасности хозяйствующих субъектов: регионально-отраслевые аспекты // Сборник научно-практических статей. Деловой экспресс. 2019. С. 76–93.
9. **Верещагин В.В., Шемякина Т.Ю.** Управление рисками в условиях применения технологий информационного моделирования строительных объектов: особенности и возможности // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 3. С. 56–65.
10. **Кононов Ю.Д., Кононов Д.Ю.** Оценка и учет инвестиционных рисков при прогнозных исследованиях развития ТЭК // Сборник научно-практических статей. Деловой экспресс. 2019. С. 114–119.
11. **Condon Geoffrey.** Global Economics Intelligence Summary, August 2022 URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/risk-and-resilience/our-insights> (accessed Sept. 25.2022)
12. **Саченко Л.А.** Перспективы развития риск-менеджмента организаций с точки зрения общей теории систем // Сборник научно-практических статей. Деловой экспресс. 2021. С. 108–117.
13. **Салимова Т.А.** Методический подход к оценке уровня зрелости устойчивой конкурентоспособности инновационного промышленного кластера / Т.А. Салимова, Н.Д. Гуськова, И.А. Иванова // Организатор производства. 2022. Т. 30. № 4. С. 149–164.
14. **Таланцев В.И., Смирнова Н.К.** Промышленные парки и их роль в экономическом развитии территорий Дальнего Востока // Известия ДВФУ. Экономика и управление. 2016. № 3. С. 26–39.
15. Ernst and Young. Исследование в области внутреннего аудита, управления рисками, внутреннего контроля и комплаенс в компаниях РФ с государственным участием. 2019. URL: https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/ru_ru/topics/consulting/ey-internal-audit-internal-control-risk-management-compliance-survey-2020.pdf?download (дата обращения: 24.05.2022)
16. **Галевский С.Г.** Модификация модели CAPM для корректного учета рисков в методе дисконтированных денежных потоков // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 1. С. 201–212.
17. **Флайт А.** Введение в проектное финансирование. Пер. с англ. Л.И. Лопатникова. – М.: Интелбук, 2008. – 208 с.
18. **Павлов М.И.** Как построить эффективную систему управления рисками предприятия. Акционерное общество: вопросы корпоративного управления. № 11 (150). 2016.
19. **Соложенцев Е.Д.** Логико-вероятностное управление риском состояния и развития социально-экономических систем и процессов // Сборник научно-практических статей. Деловой экспресс. 2019. С. 94–105.
20. **Екатеринославский Ю.Ю.** Универсальный измеритель рисковей напряженности предприятия // Сборник научно-практических статей. Деловой экспресс. 2020. С. 38–45.
21. **Хайруллина А.Д., Мингазова А.И., Хайруллина Я.Ф.** Исследование рисков нефтеперерабатывающей отрасли РФ // Сборник научно-практических статей. Деловой экспресс. 2020. С. 96–107.
22. **Великосельский А.В., Ключникова Ю.А.** Формирование комплексной модели системы управления рисками угледобывающего предприятия // Сборник научно-практических статей. Деловой экспресс. 2021. С. 82–91.
23. **Зубок Ю.А., Чупров В.И.** Угрозы в трансформирующейся среде обитания как фактор социальных рисков: прогнозирование и регулирование // Социологические исследования № 5, 2017, С. 57–67.

24. **Васин С.М., Шутов В.С.** Управление рисками на предприятии. Учебное пособие — М: КНОРУС, 2018. — 300 с.

25. **Никонов В.** Управление рисками: Как больше зарабатывать и меньше терять. М: Баблишер, 2009. — 280 с.

REFERENCES

1. **A.G. Boyev**, K voprosu o sodержanii i differentsiatsii ponyatiy promyshlennyy kompleks, klaster i industrialnyy park // Organizator proizvodstva. — 2020. — T. 28. — №. 2. — S. 7–17.

2. **Wilhelm Launhardt**, Die Bestimmung des zweckmässigsten Standortes einer gewerblichen Anlage. Vol. 26. Berlin, Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. 1882. pp 106 -116

3. **I.-G. Tyunen**, Izolirovannoye gosudarstvo. — M.: Ekonomicheskaya zhizn, Moskva.1926. — 326 s.

4. **A. Weber**, Über den Standort der Industrien. Bd. I Reine Theorie des Standorts. Tübingen. J.C. B. Mohr, 1922. — 246 p.

5. **A. Marshall**, Printsipy ekonomicheskoy nauki. T. 1. — M.: Progress, 1993. — 358 s.

6. **N.N. Kolosovskiy**, Izbrannyye trudy. — Smolensk: Oykumena, 2006. — 336 s.

7. **U. Detmer**, Teoriya ogranicheniy Goldratta. Sistemnyy podkhod k nepreryvnomu sovershenstvovaniyu. — M.: Alpina Biznes Buks, 2008. — 444 s.

8. **Ye.V. Karanina, I.V. Mamurkov**, Otsenka indikatorov ekonomicheskoy bezopasnosti khozyaystvuyushchikh subyektov: regionalno-otraslevyye aspekty // Sbornik nauchno-prakticheskikh statey. Delovoy ekspress. 2019. S. 76–93.

9. **V.V. Vereshchagin, T.Yu. Shemyakina**, Upravleniye riskami v usloviyakh primeneniya tekhnologii informatsionnogo modelirovaniya stroitelnykh obyektoy: osobennosti i vozmozhnosti // Problemy analiza riska. T. 17. 2020. № 3. S. 56–65.

10. **Yu.D. Kononov, D.Yu. Kononov**, Otsenka i uchet investitsionnykh riskov pri prognoznnykh issledovaniyakh razvitiya TEK // Sbornik nauchno-prakticheskikh statey. Delovoy ekspress. 2019. S. 114–119.

11. **Geoffrey Condon**, Global Economics Intelligence Summary, August 2022 URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/risk-and-resilience/our-insights> (accessed Sept. 25.2022)

12. **L.A. Sachenko**, Perspektivy razvitiya risk-menedzhmenta organizatsiy s tochki zreniya obshchey teorii sistem // Sbornik nauchno-prakticheskikh statey. Delovoy ekspress. 2021. S. 108–117.

13. **T.A. Salimova**, Metodicheskyy podkhod k otsenke urovnya zrelosti ustoychivoy konkurentosposobnosti innovatsionnogo promyshlennogo klastera / T.A. Salimova, N.D. Guskova, I.A. Ivanova // Organizator proizvodstva. 2022. T. 30. № 4. S. 149–164.

14. **V.I. Talantsev, N.K. Smirnova**, Promyshlennyye parki i ikh rol v ekonomicheskom razvitii territorii Dalnego Vostoka // Izvestiya DVFU. Ekonomika i upravleniye. 2016. № 3. S. 26–39.

15. Ernst and Young. Issledovaniye v oblasti vnutrennego audita, upravleniya riskami, vnutrennego kontrolya i komplayens v kompaniyakh RF s gosudarstvennym uchastiyem. 2019. URL: https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/ru_ru/topics/consulting/ey-internal-audit-internal-control-risk-management-compliance-survey-2020.pdf?download (data obrashcheniya: 24.05.2022)

16. **S.G. Galevskiy**, Modifikatsiya modeli CAPM dlya korrektnogo ucheta riskov v metode diskontirovannykh denezhnykh potokov // Nauchno-tekhnicheskiye vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskkiye nauki. 2019. T. 12, № 1. S. 201–212.

17. **A. Flayt**, Vvedeniye v proyektnoye finansirovaniye. Per. s angl. L.I. Lopatnikova. — M.: Intelbuk, 2008. — 208 s.

18. **M.I. Pavlov**, Kak postroit effektivnuyu sistemu upravleniya riskami predpriyatiya. Aktsionernoye obshchestvo: voprosy korporativnogo upravleniya. № 11 (150). 2016.

19. **Ye.D. Solozhentsev**, Logiko-veroyatnostnoye upravleniye riskom sostoyaniya i razvitiya sotsialno-ekonomicheskikh sistem i protsessov // Sbornik nauchno-prakticheskikh statey. Delovoy ekspress. 2019. S. 94–105.

20. **Yu.Yu. Yekaterinoslavskiy**, Universalnyy izmeritel riskovoy napryazhennosti predpriyatiya // Sbornik nauchno-prakticheskikh statey. Delovoy ekspress. 2020. S. 38–45.

21. **A.D. Khayrullina, A.I. Mingazova, Ya.F. Khayrullina**, Issledovaniye riskov neftepererabatyvayushchey otrasli RF // Sbornik nauchno-prakticheskikh statey. Delovoy ekspress. 2020. S. 96–107.



22. **A.V. Velikoselskiy, Yu.A. Klyuchnikova**, Formirovaniye kompleksnoy modeli sistemy upravleniya riskami ugledobyvayushchego predpriyatiya // Sbornik nauchno-prakticheskikh statey. Delovoy ekspress. 2021. S. 82–91.
23. **Yu.A. Zubok, V.I. Chuprov**, Ugrozy v transformiruyushcheysya srede obitaniya kak faktor sotsialnykh riskov: prognozirovaniye i regulirovaniye // Sotsiologicheskiye issledovaniya № 5, 2017, S. 57–67.
24. **S.M. Vasin, V.S. Shutov**, Upravleniye riskami na predpriyatii. Uchebnoye posobiye — M: KNORUS, 2018. — 300 s.
25. **V. Nikonov**, Upravleniye riskami: Kak bolshe zarabatyvat i menshe teryat. M: Babliher, 2009. — 280 s.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

ГЛУХОВ Владимир Викторович

E-mail: office.vicerektor.me@spbstu.ru

Vladimir V. GLUKHOV

E-mail: office.vicerektor.me@spbstu.ru

ВОЙТЮК Валерий Николаевич

E-mail: valery.67@mail.ru

Valeriy N. VOYTYUK

E-mail: valery.67@mail.ru

Поступила: 07.12.2022; Одобрена: 02.02.2023; Принята: 03.02.2023.

Submitted: 07.12.2022; Approved: 02.02.2023; Accepted: 03.02.2023.