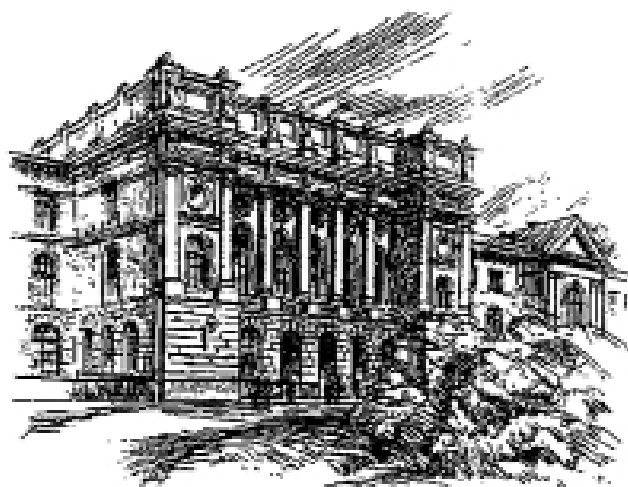


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ISSN 2782-6015

π -ECONOMY

Том 17, № 4, 2024

Санкт-Петербург
2024

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;
Адаменко А.А., д-р экон. наук, профессор, декан факультета «Финансы и кредит» Кубанского государственного аграрного университета им. И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия;
Аллаева Г.Ж., д-р экон. наук, доцент, заведующая кафедрой «Экономика и менеджмент промышленности» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова, Ташкент, Узбекистан;
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;
Гамидуллаева Л.А., д-р экон. наук, доцент, заведующая кафедрой «Менеджмент и государственное управление» Пензенского государственного университета, Пенза, 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;
Кирильчук С.П., д-р экон. наук, профессор, заведующая кафедрой «Экономика предприятия» Института экономики и управления Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского, Симферополь, 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;
Мальшев 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;
Мерзликina 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;
Плотников В.А., д-р экон. наук, профессор кафедры общей экономической теории и истории Санкт-Петербургского государственного экономического университета, Санкт-Петербург, Россия;
Пшеничников В.В., канд. экон. наук, доцент, Воронежский гос. аграрный университет им. Императора Петра I, Воронеж, Россия;
Тронина И.А., д-р экон. наук, доцент, Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, Орел, Россия;
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; И.Е. Лебедева – редактирование английского языка; Ф.К.С. Бастиан – редактор.

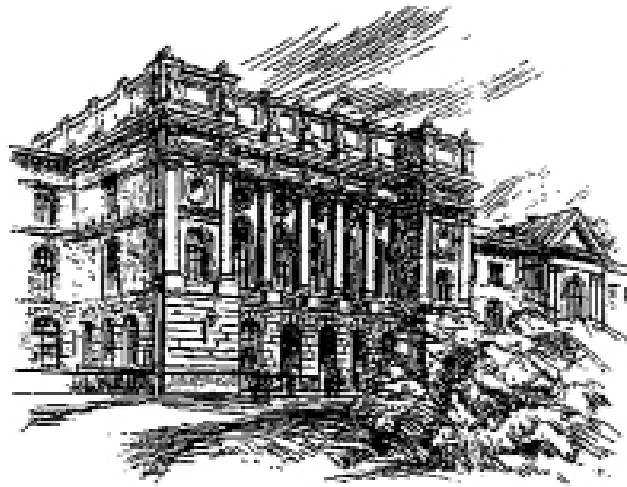
Адрес редакции: Россия, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29.

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

Дата выхода: 30.08.2024

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2024

THE MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION



ISSN 2782-6015

π -ECONOMY

Vol. 17, no. 4, 2024

Saint Petersburg
2024

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;
A.A. Adamenko – Dr.Sc. (econ.), prof., Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Russia;
G.J. Allaeva – Dr.Sc. (econ.), Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, Uzbekistan;
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. Burkalteeva – Dr.Sc. (econ.), V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Russia;
S.V. Chuprov – Dr.Sc. (econ.), prof., Baikal State University, Russia;
L.A. Gamidullaeva – Dr.Sc. (econ.), Penza 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.P. Kirilchuk – Dr.Sc. (econ.), prof., V.I. Vernadsky Crimean Federal University, 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. Mamaeva – 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.A. Plotnikov – Dr.Sc. (econ.), prof., St. Petersburg State University of Economics, 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;
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; I.E. Lebedeva – English translation; Ph.Ch.S. Bastian – editor.

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

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

Release date: 30.08.2024

© Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 2024

Содержание

Цифровая экономика: теория и практика

- Кирильчук С.П., Ташенова Л.В., Наливайченко Е.В.** Экзистенциальный фокус в развитии организаций при переходе к Индустрии 5.0..... 7
- Шепелин Г.И.** Оценка и развитие хозяйствующих субъектов водного транспорта в условиях цифровой трансформации..... 25

Региональная экономика

- Гилева Т.А.** Оценка уровня зрелости инновационной экосистемы территории: методические основы и инструменты..... 53
- Тетеринец Т.А.** Система показателей оценки инвестиционного обеспечения человеческого капитала (на примере территориально-отраслевой проекции Республики Беларусь)..... 68

Принятие управленческих решений

- Логинов А.Е.** Исследование взаимосвязи показателей национальной экономики и масштаба телекоммуникационной инфраструктуры при принятии управленческих решений..... 82
- Самайбекова З.К.** Этапы процесса стратегического управления персоналом в инновационных предприятиях..... 95

Управление инновациями

- Тихонов Д.В., Калинина О.В., Гетманова Г.В., Туровская М.С.** Особенности бизнес-моделирования в инновационных отраслях..... 109
- Лебедева А.С., Будрина Е.В., Рогавичене Л.И., Булатова Н.Н.** Методика оценки инновационного потенциала транспортно-логистического комплекса..... 124

Экономика и менеджмент предприятий и комплексов

- Жданов Д.А.** Интеллектуальный капитал предприятия: состав и приоритеты..... 139

Инструментальные методы и модели

- Бабкин А.В., Михайлов П.А., Шкарупета Е.В., Гаев К.Б.** Методика оценки цифровой зрелости промышленного предприятия и экосистемы на основе динамического коэволюционного потенциала..... 153
- Zabi Z., Chingovo C.** Разработка структуры референтной модели для e-бизнеса..... 179



Contents

Digital economy: theory and practice

Kirilchuk S.P., Tashenova L.V., Nalivaychenko E.V. Existential focus in the development of organizations in the transition to Industry 5.0.....	7
Shepelin G.I. Assessment and development of economic entities of water transport under conditions of digital transformation.....	25

Regional economy

Gileva T.A. Assessing the level of maturity of a territory's innovation ecosystem: methodological foundations and tools.....	53
Tsetsiarynets T.A. System of indicators for assessing the investment provision of human capital (on the example of territorial-industrial projection of the Republic of Belarus).....	68

Management decision making

Loginov A.E. Investigation of the relationship between national economy indicators and the scale of telecommunications infrastructure in making management decisions.....	82
Samaybekova Z.K. Stages of the process of strategic human resource management in innovative enterprises.....	95

Innovations management

Tikhonov D.V., Kalinina O.V., Getmanova G.V., Turovskaya M.S. Features of business modeling in innovative industries.....	109
Lebedeva A.S., Budrina E.V., Rogavichene L.I., Bulatova N.N. Methodology for assessing the innovation potential of the transport and logistics complex.....	124

Economy and management of enterprise and complexes

Zhdanov D.A. Intellectual capital of the enterprise: composition and priorities.....	139
---	-----

Instrumental methods and models

Babkin A.V., Mikhailov P.A., Shkarupeta E.V., Gaev K.B. Methodology for assessing the digital maturity of an industrial enterprise and ecosystem based on dynamic coevolutionary potential.....	153
Zabi Z., Chingovo C. Development of the structure of the reference model for e-business.....	179

Цифровая экономика: теория и практика

Digital economy: theory and practice

Научная статья

УДК 330.342

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17401>



ЭКЗИСТЕНЦИАЛЬНЫЙ ФОКУС В РАЗВИТИИ ОРГАНИЗАЦИЙ ПРИ ПЕРЕХОДЕ К ИНДУСТРИИ 5.0

С.П. Кирильчук¹ , Л.В. Ташенова² , Е.В. Наливайченко¹ 

¹ Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского,
г. Симферополь, Российская Федерация;

² Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова,
Караганда, Казахстан

✉ skir12@yandex.ru

Аннотация. *Цель исследования:* показать влияние экзистенциального подхода на развитие организаций при переходе к Индустрии 5.0 и выявить стратегии и практики, способствующие более глубокому пониманию и реализации человеческого капитала в условиях цифровой трансформации. *Методология исследования:* обзор и анализ теоретического массива научной литературы и контента теорий и исследований, связанных с экзистенциальным фокусом в управлении развитием организаций при переходе от Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0, включая работы философского, социологического, экономического и управленческого характера, обсуждающие взаимосвязи человеческого фактора и технологического прогресса. *Результаты исследования:* 1) рассмотрены ключевые аспекты цифровой трансформации организаций в период перехода от Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0 на принципах экзистенциального подхода; 2) проанализированы особенности эволюции цифровой трансформации организаций при переходе к Индустрии 5.0 и вызовы, с которыми те сталкиваются; 3) рассмотрены сущность понятия «экзистенциальный вызов» и его значение для современных организаций; 4) с позиций основных принципов экзистенциального подхода развития организаций определены их цифровая трансформация, актуальная характеристика Индустрии 5.0 и ее реализация с выделением интеллектуальной роли опорного вуза как системного интегратора в формировании цифровизации цепочек специализированных учреждений в региональном промышленном кластере Индустрии 5.0; 5) изучены практические примеры успешной реализации концепции экзистенциального фокуса в прорывных технологиях некоторых стран и в стратегиях развития некоторых компаний и представлены практические рекомендации организациям по экзистенциальному подходу развития в Индустрии 5.0. *Оригинальность и вклад авторов:* в данном исследовании проведен многомерный сравнительный анализ, сущностью которого является сопоставление общих тенденций и уникальных мировых и российских практик, которые могут быть полезны организациям в Индустрии 5.0.

Ключевые слова: экзистенциальный подход, Индустрия 4.0/5.0, цифровые технологии, прорывные технологические изменения, региональный кластер, промышленная революция

Благодарности: Исследование выполнено при поддержке гранта РНФ № 23-28-01316, <https://rscf.ru/project/23-28-01316>.

Для цитирования: Кирильчук С.П., Ташенова Л.В., Наливайченко Е.В. (2024) Экзистенциальный фокус в развитии организаций при переходе к Индустрии 5.0. П-Economy, 17 (4), 7–24. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17401>



EXISTENTIAL FOCUS IN THE DEVELOPMENT OF ORGANIZATIONS IN THE TRANSITION TO INDUSTRY 5.0

S.P. Kirilchuk¹  , L.V. Tashenova² , E.V. Nalivaychenko¹ 

¹ Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russian Federation;

² Buketov Karaganda University, Karaganda, Kazakhstan

 skir12@yandex.ru

Abstract. *The purpose of the study* is to show the impact of the existential approach on the development of organizations in the transition to Industry 5.0 and to identify strategies and practices that contribute to a better understanding and realization of human capital in the context of digital transformation. *Research methodology:* review and analysis of the theoretical body of scientific literature and content of theories and research related to existential focus in managing the development of organizations during the transition from Industry 4.0 to Industry 5.0, including works of philosophical, sociological, economic and managerial nature, discussing the relationship between the human factor and technological progress. *The results of the study* are as follows. The article examines the key aspects of digital transformation of organizations during the transition from Industry 4.0 to Industry 5.0 based on the principles of existential approach. The features of the evolution of digital transformation of organizations during the transition from Industry 4.0 to Industry 5.0 and the challenges they face are analyzed. The essence of the concept of “existential challenge” and its significance for modern organizations are considered. From the perspective of the basic principles of existential approach to the development of organizations, the actual characteristics of Industry 5.0, their digital transformation and its implementation are determined, highlighting the intellectual role of the reference university as a system integrator in the formation of digitalization of chains of specialized institutions in the regional industrial cluster of Industry 5.0. Practical examples of successful implementation of the concept of existential focus in breakthrough technologies of some countries and development strategies of some companies are studied and practical recommendations for organizations of the existential development process in Industry 5.0 are presented. A comprehensive study of the existential approach in relation to modern technological changes has made it possible to develop recommended measures of practical actions for organizations seeking to achieve sustainable viable development of the processes of the Industry 5.0 concept. *Originality and contribution of the authors* is a multidimensional comparative analysis, the essence of which is the comparison of general trends and unique global and Russian practices that can be useful to organizations in Industry 5.0. Based on the data obtained, practical recommendations were developed for organizations seeking to integrate an existential approach into their activities in the context of Industry 5.0.

Keywords: existential approach, Industry 4.0/5.0, digital technologies, breakthrough technological changes, regional cluster, industrial revolution

Acknowledgements: The research was supported by the Russian Science Foundation grant No. 23-28-01316. Available online: <https://rscf.ru/project/23-28-01316>.

Citation: Kirilchuk S.P., Tashenova L.V., Nalivaychenko E.V. (2024) Existential focus in the development of organizations in the transition to Industry 5.0. *π-Economy*, 17 (4), 7–24. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17401>

Введение

Современные организации сталкиваются с вызовами и требованиями, которые были бы невиданной сложности даже в недавнем прошлом. Индустрия 5.0 представляет собой период, когда технологии и промышленность интегрируются все глубже и глубже, в результате чего возникают не только новые возможности, но и новые риски¹ [1, 2]. В этом контексте эффективное

¹ Markets and Markets (2021). 4th Industrial Revolution Market. [online] Available at: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/industrial-internet-of-things-market-274375497.html> [Accessed 22.05.2024].



управление организацией становится критически важным, и одним из перспективных подходов является экзистенциальный.

С помощью экзистенциального подхода к развитию организаций в Индустрии 5.0 уделяется внимание не только технологическим аспектам, но и человеческому фактору. Экзистенциальный подход предполагает, что успех организации зависит в комплексе от ее целей, ценностей и смысла существования. Этот подход призывает организацию задуматься о своей сущности, о своем месте в мире и о взаимодействии с окружающей средой².

Индустрия 4.0, характеризующаяся массовым внедрением технологий Интернета вещей, автоматизации и аналитики данных, постепенно уступает место новой эре – Индустрии 5.0. Этот переход подразумевает дальнейшее развитие цифровых технологий, интеграцию искусственного интеллекта и робототехники, а также усиление внимания к человеческому фактору в производственных процессах³.

Индустрия 5.0 обнаруживает широкие возможности в России, и многие предприятия уже активно внедряют современные технологии для улучшения своей производственной деятельности. Для успешного перехода организации к Индустрии 5.0 также важно обеспечить обучение сотрудников и создать культуру инноваций. Кроме того, важно учитывать вопросы кибербезопасности и защиты данных при внедрении новых технологий.

Модель перехода к Индустрии 5.0 должна быть гибкой и адаптированной к конкретным потребностям и возможностям организации с учетом ее индивидуальных характеристик, бизнес-моделей и ресурсов [3, 4]. Обосновывается это тем, что «современные модели инновационных экосистем предусматривают взаимосвязи цифровой трансформации инноваций рынка труда промышленности со сферой услуг и экономикой знаний» [4].

В этой статье мы рассмотрим ключевые аспекты цифровой трансформации организаций в период перехода от Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0 на принципах экзистенциального подхода.

Цель статьи: исследовать влияние экзистенциального фокуса на развитие организаций с переходом к Индустрии 5.0.

Объект исследования: организации, стремящиеся к адаптации и эволюции в условиях четвертой промышленной революции.

Задачи исследования:

1. Проанализировать особенности эволюции цифровой трансформации организаций при переходе к Индустрии 5.0 и вызовы, с которыми они сталкиваются.
2. Рассмотреть сущность понятия «экзистенциальный вызов» и его значение для современных организаций.
3. Изучить практические примеры успешной реализации концепции экзистенциального фокуса в прорывных технологиях некоторых стран и стратегиях развития некоторых компаний и представить практические рекомендации организациям по экзистенциальному подходу развития в Индустрии 5.0.

Литературный обзор

Литературный обзор проблематики исследования показал, что тема различных подходов к цифровой трансформации организаций при переходе от Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0 является актуальной и широко дискутируется в мировом⁴ [5–8] и отечественном [1, 3, 9–15] научных сообществах. При этом мировая наука уделяет внимание:

² Воюцкая Н., Постановова Д. (2023). Как работает экзистенциальная психотерапия. Подход, который помогает найти смысл жизни [online] Available at: <https://journal.tinkoff.ru/existential-therapy/> [Accessed 23.05.2024].

³ Industry 4.0 – Publications – PwC(2024). [online] Available at: <https://www.pwc.nl/en/publicaties/industrie-4-0.html> [Accessed 04.06.2024]; Ключевые индикаторы российской экономики (2024). Газпромбанк. Инвестиции. [online] Available at: <https://gazprombank.investments/blog/economics/key-indicators/>. [Accessed 18.05.2024].

⁴ Mleczo A. (2024). The future of Industry 5.0. *Future Processing. NBER Working Paper*. [online] Available at: <https://www.future-processing.com/blog/the-futures-of-industry-5-0/> [Accessed 04.06.2024].

- 1) вопросам актуального состояния Индустрии 5.0 и ее будущему;
- 2) ключевым факторам устойчивого развития;
- 3) решению дилеммы между обществом и Индустрией 5.0;
- 4) концепции Индустрии 5.0 и ее восприятию.

Отечественные ученые освещают проблемы:

- 1) управления цифровым будущим;
- 2) влияния на будущее мировое развитие конвергентных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ);
- 3) методологии внедрения цифровых технологий и интеллектуализации киберсоциальной экосистемы;
- 4) роли искусственного интеллекта в цифровой трансформации экономики и развитии России.

Вместе с тем, на наш взгляд, имеет актуальную научную ценность тема экзистенциального фокуса в развитии организаций в условиях Индустрии 5.0, исследование которой позволяет получить гуманные результаты устойчивого общественного развития в цифровой трансформации экономики и создать основу для долгосрочного успеха, сочетая технологический прогресс с глубоким пониманием человеческого капитала.

Методы и материалы

Для успешного развития организации необходимо иметь четкое эволюционное и стратегическое видение, которое определяет цели и пути их достижения. Каждый сотрудник должен понимать, как его работа вписывается в общую стратегию компании, в решение производственных задач и получение эффективных результатов хозяйственной деятельности. Это помогает создать чувство принадлежности к целям организации и укрепляет экзистенциальный вызов. В работе использованы научные методы эволюции и стратегии, диалектической логики, системного и функционального анализа, инновационной цикличности и экзистенциального подхода.

Для поддержки темы экзистенциального фокуса в развитии организаций при переходе к Индустрии 5.0 использованы результаты исследований по практической их деятельности и протекающим в них современным отраслевым и межотраслевым хозяйственным процессам, а также примеры цифровизации цепочек специализированных учреждений в региональном промышленном кластере Индустрии 5.0. Уделено внимание влиянию корпоративной культуры на производительность, факторам построения стратегического видения компании и исследований по мотивации сотрудников. Среди таких материалов можно выделить работы известных экспертов в области управления и бизнеса, аналитические обзоры рынка и практические случаи успешных компаний, применяющих принципы экзистенциального фокуса в своей деятельности.

Результаты и обсуждение

Цифровая трансформация организаций при переходе от Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0

Цифровая трансформация организаций становится все более важной с каждым шагом, уделяется особое внимание человеческому фактору и устойчивому развитию⁵.

Цифровая трансформация позволяет организациям стать более гибкими, эффективными и конкурентоспособными. В переходе от Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0 ключевую роль играют такие факторы, как улучшение обмена данными и информации между различными системами и источниками, внедрение технологий искусственного интеллекта и аналитики данных, развитие цифровых платформ и создание цифровых экосистем [10, 16, 17].

Одним из основных преимуществ цифровой трансформации организаций при переходе к Индустрии 5.0 является возможность создания персонализированных продуктов и услуг для потребителей.

⁵ Федеральный институт промышленной собственности. Центр содействия опережающим технологиям. [online] Available at: <https://new.fips.ru/tsentr-sodeystviya-operezhayushchim-tekhnologiyam/>. [Accessed 05.04.2024];

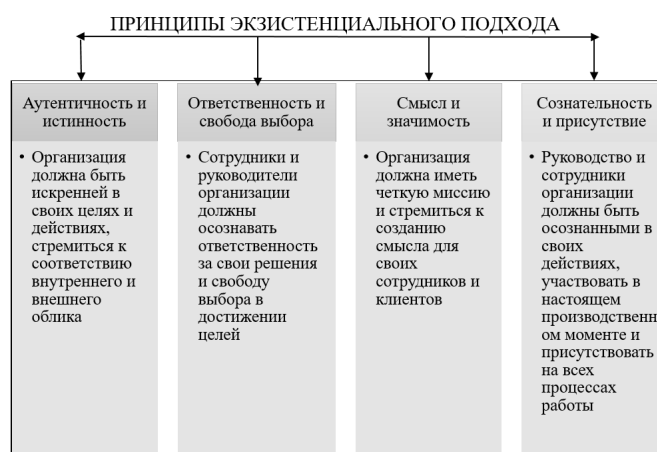


Рис. 1. Основные принципы экзистенциального подхода к развитию организаций в Индустрии 5.0
 Fig. 1. Basic principles of the existential approach to the development of organizations in the Industry 5.0

Источник: авторская разработка по⁶ [3, 4].

Благодаря использованию данных и аналитики компании могут узнать предпочтения и потребности своих клиентов и предложить им продукты и услуги, которые наиболее соответствуют их запросам. Вместе с тем успешная реализация цифровизации организаций при переходе от Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0 предполагает учитывать ряд факторов. В первую очередь, организации должны иметь четкую стратегию цифровой трансформации и понимание целей, которые они хотят достичь с ее помощью [18]. Кроме того, необходимо обеспечить обучение сотрудников и создать условия для успешной адаптации к изменяющейся среде работы [11, 14].

Основными принципами экзистенциального подхода к развитию организаций можно назвать следующие (рис. 1).

Применение экзистенциального подхода в развитии организаций в Индустрии 5.0 может принести множество выгод. Помимо улучшения взаимодействия между сотрудниками, увеличения продуктивности и улучшения качества продукции, этот подход помогает создать более устойчивые организации, способные адаптироваться к переменам на рынке и оставаться конкурентоспособными [13, 19].

Таким образом, экзистенциальный подход к развитию организаций в Индустрии 5.0 позволяет привнести глубину и смысл в деловую среду, делая бизнес более человечным и устойчивым в переменчивом мире новых технологий и вызовов.

Представим схематично тенденции проявления цифровой трансформации организаций с переходом Индустрии 4.0 в Индустрию 5.0 (рис. 2).

1. Интеграция искусственного интеллекта и робототехники

В Индустрии 5.0 ожидается более тесная интеграция искусственного интеллекта и роботизированных систем, позволяющая получить мультипликативный производственный эффект результата прибыльности и качества. Организации должны быть готовы к внедрению интеллектуальных систем, способных к самообучению и адаптации под новые условия.

2. Повышение значимости интеллектуального капитала

Индустрия 5.0 подчеркивает совместную работу человека и машин. Это означает, что организации должны инвестировать в развитие знаний и навыков сотрудников, обеспечивать их компетентность в управлении новой техникой и технологиями.

⁶ Федеральный институт промышленной собственности. Центр содействия опережающим технологиям. [online] Available at: <https://new.fips.ru/tsentr-sodeystviya-operezhayushchim-tekhnologiyam/>. [Accessed 05.04.2024]; «Цифровая экономика РФ» (2023). Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. [online] Available at: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/>. [Accessed 20.05.2024].

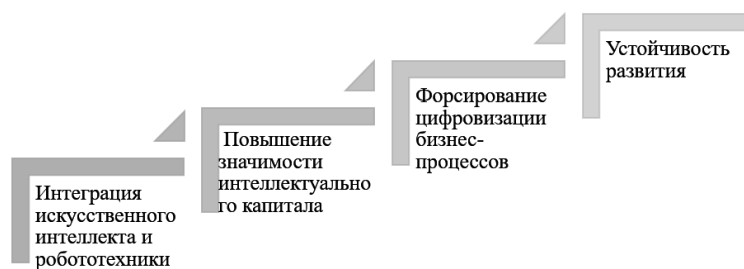


Рис. 2. Тенденции проявления цифровой трансформации организаций с переходом Индустрии 4.0 в Индустрию 5.0
Fig. 2. Trends of manifestation of digital transformation of organizations with the transition of Industry 4.0 to Industry 5.0

Источник: представлено авторами при обобщении⁷.

3. Форсирование цифровизации бизнес-процессов

В Индустрии 5.0 цифровые бизнес-процессы организаций ускоряются. При этом используются облачные технологии, блокчейн-технологии для обеспечения безопасности и прозрачности информации, совокупности бизнес-аналитических данных на основе системного управления.

4. Устойчивость развития

Конечной целью Индустрии 5.0 определяется устойчивость развития. Стратегическим ориентиром организаций служат экологические и социальные аспекты с использованием цифровых технологий, сокращающих энергопотребление и количество отходов.

Для перехода к Индустрии 5.0 важно использовать ряд инструментов – звеньев цифровой трансформации [6, 7]:

- 1) связующее звено, интегрирующее различные устройства и процессы, – Интернет вещей;
- 2) аналитическое звено, позволяющее использовать автоматические процессы, проводить аналитику данных и выработать дальнейшие рекомендации, – искусственный интеллект;
- 3) звено, обеспечивающее безопасные, прозрачные и надежные данные и их транзакции, – блокчейн-технологии;
- 4) звено удобного доступа к массиву вычислительных ресурсов и к хранению больших данных – облачные технологии;
- 5) дифференцирующее звено, выделяющее ценную информацию из больших данных, – аналитика данных;
- 6) интегрирующее звено, позволяющее автоматизировать рутинные задачи и процессы, – роботизированные процессы.

Эти инструменты-звенья могут помочь компаниям эффективно внедрять концепцию Индустрии 5.0, что позволит им стать более гибкими, конкурентоспособными и инновационными.

Путь перехода организации к Индустрии 5.0 включает в себя следующие этапы:

- сначала нужно идентифицировать текущее состояние организации и ее потребностей для определения целей и стратегии перехода;
- затем необходимо внедрить современные технологии и лучшие практики, такие как цифровизация производства, создание цифровых двойников и внедрение распределенного хранения данных.

Переход от Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0 – это не только технический прогресс, но и изменение подходов к управлению и организации производства. Организации, которые смогут успешно провести цифровую трансформацию, будут иметь значительные преимущества на рынке, обеспечивая себе устойчивое развитие и конкурентоспособность в будущем [8].

⁷ «Цифровая экономика РФ» (2023). Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. [online] Available at: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/>. [Accessed 20.05.2024]; Mleczo A. (2024). The future of Industry 5.0. *Future Processing. NBER Working Paper*. [online] Available at: <https://www.future-processing.com/blog/the-futures-of-industry-5-0/> [Accessed 04.06.2024].

Внедрение новых технологий в рамках концепции Индустрии 5.0 будет способствовать увеличению производительности труда и эффективности работы организаций. Также, несомненно, повысится комфортность труда, улучшатся его условия и снизится вероятность травматизма за счет использования более безопасных технологий и процессов производства [5, 20].

Важно при реализации внедрения новых технологий в рамках концепции Индустрии 5.0 учитывать вопросы кибербезопасности и защиты данных при внедрении новых технологий [21, 22].

Так, интеграция «умных» киберфизических систем представляет собой совокупность автоматизированных машин и обрабатывающих центров, имеющих подключения к Интернету. Цель данных систем состоит в создании адаптивных систем, позволяющих машинам автономно изменять производственные шаблоны в ответ на меняющиеся требования. Этот подход призван повысить гибкость и эффективность производственных процессов, предоставив машинам возможность самостоятельно адаптироваться к новым условиям без необходимости в «ручной» настройке.

Одним из примеров интеграции киберфизических систем в промышленные процессы может быть использование интеллектуальных систем управления, способных контролировать и оптимизировать работу оборудования.

Рассмотрим практику развития цифровых трансформаций продвижения Индустрии 5.0 в мировой системе.

«Европейский союз утвердил программу „Цифровая Европа 2020“, где подробно описаны пути перехода к цифровым технологиям»⁸:

- 1) технологические изменения, связанные с формированием экономических систем стран;
- 2) достижения развивающихся стран и стран, отстающих в промышленном развитии, в быстрой освоении и распространении цифровых инновационных трансформаций с целью выравнивания их конкурентного уровня с уровнем развитых стран;
- 3) распространение опыта реализации известными передовыми фирмами (Siemens, General Electric, SAP, Intel и др.), достигшими успешных стратегических позиций, программ Индустрии 4.0/5.0 в сферах как производства, так и потребления, и др.

К основным проблемам относятся вопросы кибербезопасности и защиты от кибератак, обеспечение управляемости, устойчивости и живучести энергосистем в условиях влияния инновационных энергетических технологий. Кроме того, эксперты отмечают необходимость модернизации образовательных программ для подготовки сотрудников к управлению новыми технологиями, а также важность социальных преобразований, политических реформ и создания соответствующей правовой базы [23, 24]. «Несмотря на потенциальные риски, многие страны внедряют новые технологии в цепочку производства, транспортировки, распределения, хранения и потребления энергии, рассматривая их как платформу для будущих энергосистем»⁹.

Кибератаки часто мотивированы желанием получить несанкционированный доступ к информации с корыстной целью. «Объемы хранимых данных стремительно растут, и, согласно прогнозам, к 2025 году в мире будет храниться 200 зеттабайт информации»¹⁰.

Поэтому обеспечение кибербезопасности является важной, приоритетной задачей нынешних компаний и правительств. Разработка устройств по защите информации — в настоящее время самая насущная необходимость, поскольку угрозы в киберпространстве продолжают расти и становятся все более изощренными. Инновационная цикличность в Индустрии 5.0 в мировом промышленном развитии связана с сущностью их трендов, что представлено в табл. 1.

⁸ Industry 5.0. *European Commission. Research and innovation*. [online] Available at: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/industrial-research-and-innovation/industry-50_en [Accessed 23.05.2024].

⁹ Industry 5.0. *European Commission. Research and innovation*. [online] Available at: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/industrial-research-and-innovation/industry-50_en [Accessed 23.05.2024].

¹⁰ Industry 5.0. *European Commission. Research and innovation*. [online] Available at: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/industrial-research-and-innovation/industry-50_en [Accessed 23.05.2024].

**Таблица 1. Сущность мировых промышленных трендов
в инновационной цикличности в Индустрии 5.0**

Table 1. The essence of global industrial trends in innovation cycling in Industry 5.0

Трактовка/Interpretation	Сущность трендов/The essence of trends
Автоматизация операционной деятельности	Реинжиниринг технологического и организационного процессов, основанный на цифровизации
Совершенствование материальной составляющей	Применение удешевленных современных искусственных и композитных материалов
«Умность» среды	Выведение на рынок «умных» платформ, заменяющих ручной труд во многих сферах жизни

Источник: авторская разработка с использованием¹¹ [25].

С учетом вышеизложенного в табл. 2 представлены обобщенные приоритеты в сфере внедрения прорывных технологий Индустрии 5.0 в странах ЕС, США, Китае и России¹² [8, 9].

Технологическая трансформация, воплощенная в концепции Индустрии 5.0, предлагает системный подход к решению уникальных общественных проблем. Этот подход отличается смелым смещением акцентов с отдельных технологий на комплексное видение, позволяющее отрасли преследовать социальные цели, выходящие за рамки простого создания рабочих мест и экономического роста [26]. Так, «авторская система показателей оценки конвергентности цифровой индустриализации и индустриальной цифровизации представляет собой многомерный инструментарий, включающий в себя различные аспекты, начиная от инфраструктуры и заканчивая уровнем цифрового/электронного образования» [26].

Обсуждение полученных в разделе результатов. Обзор специальных публикаций, касающихся пятой промышленной революции, показал, что у ученых нет общего мнения в отношении изменений бизнеса и общества под воздействием прорывных приоритетных технологий. Однако главная мысль – способствование повышению мотивации сотрудников, улучшению их благосостояния и в конечном счете увеличению производительности. Кроме того, вовлечение сотрудников в разработку технологических решений может привести к созданию интуитивно более понятных и удобных в использовании инструментов, что еще больше повысит эффективность рабочих процессов.

Проявление цифровой трансформации организаций в стремлении к Индустрии 5.0

«Индустрия 5.0 уже начинает появляться в различных отраслях, таких как здравоохранение, транспорт, сельское хозяйство и производство, и одним из примеров успешной реализации Индустрии 5.0 является проект „Фабрика будущего“ ООО „СКБ „Протон“, где технологии используются для создания рабочих мест с высокой степенью автоматизации, но с сохранением работы и доходов для человека»¹³.

Для успешного перехода к Индустрии 5.0 организации должны придерживаться следующих принципов реализации цифровой трансформации (рис. 3).

1. Гибкое стратегирование цифровой трансформации

Разработка организациями стратегии, учитывающей уникальность собственного бизнеса и локального рынка, функциональные возможности новых технологий и композиционных материалов для производства новейших изделий в автоматическом цикле.

¹¹ Mleczko A. (2024). The future of Industry 5.0. *Future Processing. NBER Working Paper*. [online] Available at: <https://www.future-processing.com/blog/the-futures-of-industry-5-0/> [Accessed 04.06.2024].

¹² Industry 5.0. *European Commission. Research and innovation*. [online] Available at: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/industrial-research-and-innovation/industry-50_en [Accessed 23.05.2024]; Furman J., Orszag P. (2015). *A Firm-Level Perspective on the Role of Rents in the Rise in Inequality. Presentation at "A Just Society" Centennial Event in Honor of Joseph Stiglitz at Columbia University*. [online] Available at: <http://gabriel-zucman.eu/files/teaching/FurmanOrszag15.pdf> [Accessed 29.05.2024].

¹³ Индустрия 5.0: Фабрика будущего. ООО «СКБ «Протон». [online] Available at: <https://skb-proton.ru/2023/01/03/индустрия-5-0-фабрика-будущего/> [Accessed 05.06.2024].

Таблица 2. Приоритеты Индустрии 5.0 в прорывных технологиях стран
 Table 2. Industry 5.0 priorities in breakthrough technologies of countries

ЕС/EU	США/USA	Китай/China	Россия/Russia
<p>1. Развитие цифровой инфраструктуры и обеспечение широкого доступа к новейшим технологиям.</p> <p>2. Обучение и подготовка кадров для рабочих с прорывными технологиями, включая программы обучения вузов и повышение квалификации специалистов.</p> <p>3. Создание благоприятной экосистемы для инноваций, включая содействие стартапам и предпринимательству в области Индустрии 5.0.</p> <p>4. Регулирование и нормативное обеспечение внедрения прорывных технологий с учетом защиты данных и приватности граждан.</p> <p>5. Сотрудничество и партнерство с другими странами и организациями для обмена опытом и передачи технологических знаний.</p>	<p>1. Развитие и внедрение искусственного интеллекта и машинного обучения для оптимизации производственных процессов и создания «умных» фабрик.</p> <p>2. Внедрение Интернета вещей для мониторинга и управления производственными процессами, а также для создания цифровых двойников оборудования.</p> <p>3. Разработка и внедрение беспилотных систем и роботизированных технологий для автоматизации производственных операций.</p> <p>4. Применение блокчейн-технологий, обеспечивающих безопасность электронных транзакций и надежное хранение данных.</p> <p>5. Использование виртуальных технологий и методов имитационного моделирования в обучении сотрудников организаций.</p>	<p>1. Развитие и внедрение искусственного интеллекта и машинного обучения в промышленном производстве для повышения эффективности и автоматизации процессов.</p> <p>2. Создание цифровых двойников производственных объектов с использованием технологий Интернета вещей для мониторинга и оптимизации рабочих процессов.</p> <p>3. Применение блокчейн-технологий, обеспечивающих прозрачность и безопасность цепочек поставок и производства.</p> <p>4. Создание и установка автоматизированных систем и самостоятельных роботов для решения сложных задач на производстве.</p> <p>5. Применение AR- (дополненная реальность) и VR- (виртуальная реальность) технологий для обучения сотрудников и улучшения производственных процессов.</p> <p>6. Развитие наноматериалов и нанотехнологий и генерирование новейших искусственных материальных ресурсов.</p> <p>7. Исследования в сфере кванта, создание высокоустойчивых и скоростных систем преобразования данных и вычислительных средств и приборов.</p>	<p>1. Развитие цифровой инфраструктуры – необходимо продолжать инвестировать в развитие высокоскоростных интернет-сетей, цифровых платформ и облачных технологий для ускорения процесса цифровой визации отраслей экономики.</p> <p>2. Создание современных цифровых технологий – важно развивать и внедрять новые процессы, к примеру, искусственного интеллекта, Интернета вещей, блокчейн-технологии и другие инновации, которые могут значительно повысить производительность и эффективность производства.</p> <p>3. Обучение и переквалификация рабочих кадров – необходимо создавать специальные программы обучения и переподготовки рабочей силы, способной освоить новые производственные технологии.</p> <p>4. Поддержка и финансирование государством развития инновационных стартапов и компаний ради обеспечения благоприятной среды для прогресса новых технологий в Российской Федерации.</p> <p>5. Взаимодействие с международными партнерами – важно сотрудничать с международными компаниями и организациями для обмена опытом, технологиями и лучшими практиками в области прорывных технологий.</p>

Источник: авторская разработка с учетом¹⁴ [8, 9].

¹⁴ Industry 5.0. *European Commission. Research and innovation*. [online] Available at: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/industrial-research-and-innovation/industry-50_en [Accessed 23.05.2024]; Furman J., Orszag P. (2015). *A Firm-Level Perspective on the Role of Rents in the Rise in Inequality*. Presentation at "A Just Society" Centennial Event in Honor of Joseph Stiglitz at Columbia University. [online] Available at: <http://gabriel-zucman.eu/files/teaching/FurmanOrszag15.pdf> [Accessed 29.05. 2024].

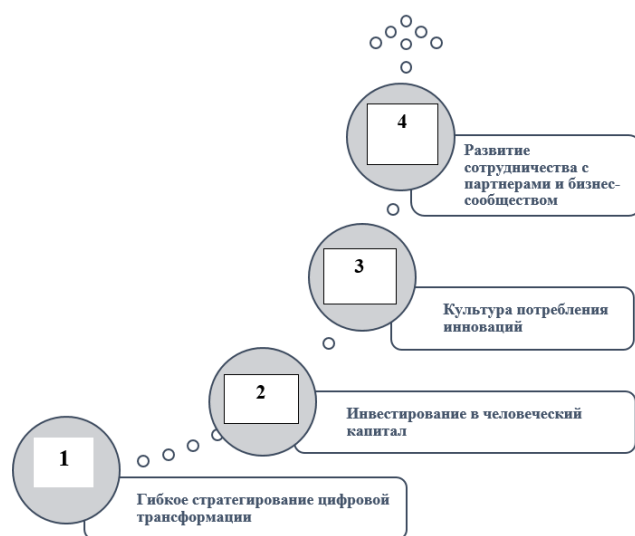


Рис. 3. Основные принципы реализации цифровой трансформации организаций при переходе от Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0
 Fig. 3. The basic principles of implementing the digital transformation of organizations in the transition from Industry 4.0 to Industry 5.0

Источник: авторская разработка.

2. Инвестирование в человеческий капитал

Использование новейшего оборудования и программного обеспечения требует высокой квалификации сотрудников, имеющих навыки труда с прецизионным оборудованием, технологиями и материалами.

3. Культура потребления инноваций

Организации должны поощрять творческие подходы к решению поставленных задач, стимулировать сотрудников к инновационной активности, генерации новых идей и рационализаторских подвижек.

4. Развитие сотрудничества с партнерами и бизнес-сообществом

Применение новейших технологий требует расширения сотрудничества с другими компаниями, исследовательскими центрами и государственными органами, использование технологий коворкинга, мейнфрейма, микроблога, телемаркетинга и др.

В России есть ряд компаний, которые уже успешно внедряют подобные технологии в свое производство¹⁵. Например, некоторые российские предприятия, производящие автомобили, уже используют Интернет вещей для мониторинга и обслуживания оборудования на производстве, а также для отслеживания процессов в реальном времени. Это позволяет им повышать эффективность производства, сокращать затраты и улучшать качество продукции. Также в России есть предприятия в области горнодобывающей промышленности, которые внедряют роботизированные системы для добычи полезных ископаемых. Это увеличивает безопасность труда, повышает эффективность процессов и снижает влияние на окружающую среду.

«Внедрение концепции „Индустрии 4.0“ в России впервые было инициировано банками и нефтяными компаниями, которые стали первопроходцами в области „умного производства“, и постепенно к этой идее начали склоняться и крупные промышленные предприятия, обладающие необходимыми финансовыми ресурсами и квалифицированными кадрами, как отмечают эксперты в данной области»¹⁶.

¹⁵ Федеральный институт промышленной собственности. Центр содействия опережающим технологиям. [online] Available at: <https://new.fips.ru/tsentr-sodeystviya-operezhayushchim-tekhnologiyam/>. [Accessed 05.04.2024].

¹⁶ Федеральный институт промышленной собственности. Центр содействия опережающим технологиям. [online] Available at: <https://new.fips.ru/tsentr-sodeystviya-operezhayushchim-tekhnologiyam/>. [Accessed 05.04.2024].

«Высокоавтоматизированными можно назвать завод Volkswagen в Калуге, Фортум, DMG-Mori Seiki, FM Logistic, из российских предприятий – Тихвинский вагоностроительный завод, который использует роботизированную сварочную линию: степень автоматизации на предприятии высока»¹⁷.

Финансовые учреждения и компании, занимающиеся добычей нефти, обычно обладают более продвинутым уровнем цифровизации и более адаптивной инфраструктурой, что дает им возможность быстрее приспосабливаться к новейшим технологиям и внедрять инновационные решения. Они играют роль лидеров в области цифровых преобразований, устанавливая стандарты и тенденции, которым следуют другие отрасли промышленности. «Крупные российские компании, включая „Металлоинвест“ и „Газпром нефть“, а также организации из оборонного сектора, активно принимают концепцию Индустрии 4.0: к примеру, „Газпром нефть“ применяет передовые методы для сбора и анализа оперативной информации по своим проектам»¹⁸. Они применяют 3D-сканирование, мультиагентные технологии и сотни тысяч датчиков для оптимизации всего процесса добычи и транспортировки нефти. Центр управления эффективностью компании анализирует данные с объектов, чтобы обеспечить высокий уровень эффективности, т.е. цифровизация позволяет достичь успехов, недоступных старыми методами.

Программа «Цифровая экономика России» поддерживает развитие промышленной сенсорики, анализа больших данных и индустриального Интернета¹⁹. Созданы специализированные учреждения для стимулирования этого развития [27, 28]. Наиболее эффективно, на наш взгляд, они будут функционировать в условиях формирования промышленных кластеров, объединенных цифровыми процессами [25, 29]. Цифровизация цепочек специализированных учреждений в региональном промышленном кластере Индустрии 5.0 представлена на рис. 4.

В интересах исследования переосмыслим принципы, взаимосвязи и цифровые инструменты производственно-экономического развития с позиций экзистенциального фокуса применительно к практической деятельности организаций и протекающим современным многоотраслевым хозяйственным процессам на примере цифровизации цепочек специализированных учреждений в региональном промышленном кластере Индустрии 5.0.

Как следует из схемы, представленной на рис. 4, цифровизация цепочек проектирования и производства в Индустрии 5.0 предполагает первоначальный реинжиниринг процессов разработки, создания и внедрения цифровых сетевых систем управления данными и запуск отраслевых и межотраслевых цифровых платформ, объединяющих всех участников промышленной кластерной кооперации с опорой на стратегический апекс – координационный совет кластера и опорный вуз, осуществляя масштабную виртуализацию хозяйственных процессов в «умной» среде.

Основные функции опорного вуза в структуре регионального промышленного кластера включают в себя обучение и переобучение персонала, разработку перспективной продукции, проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) по заказам кластера, обеспечение стандартизации и сертификации продукции, консалтинг и разработки в области информационных технологий, установление партнерских связей с зарубежными университетами и компаниями, стратегическое планирование деятельности кластера, а также проведение научных исследований и разработок. При внедрении концепции Индустрии 5.0 вуз также может выступать в роли системного интегратора, помогая промышленным предприятиям перейти на цифровые технологии, обучая специалистов и помогая в создании цифровых образов продукции.

¹⁷ Федеральный институт промышленной собственности. Центр содействия опережающим технологиям. [online] Available at: <https://new.fips.ru/tsentr-sodeystviya-operezhayushchim-tekhnologiyam/>. [Accessed 05.04.2024].

¹⁸ Ключевые индикаторы российской экономики (2024). Газпромбанк. Инвестиции. [online] Available at: <https://gazprombank.investments/blog/economics/key-indicators/>. [Accessed 18.05.2024].

¹⁹ «Цифровая экономика РФ» (2023). Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. [online] Available at: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/>. [Accessed 20.05.2024].



Рис. 4. Цифровизация цепочек специализированных учреждений в региональном промышленном кластере Индустрии 5.0

Fig. 4. Digitalization of chains of specialized institutions in the regional industrial cluster of Industry 5.0

Источник: разработано авторами по²⁰ [26, 28, 29]

Обсуждение полученных в разделе результатов. Ключевую роль в трансформации бизнес-среды играет грамотная стратегия принятия управленческих решений, адаптация и следование существующим тенденциям. Для достижения сверхприбыли и опережения конкурентов в эпоху Индустрии 5.0 предпринимателям необходимо определить оптимальный путь развития, что требует значительных усилий и переосмысления роли бизнеса в этой новой парадигме. Идентификация преимуществ и недостатков такой модели организации хозяйственной деятельности поможет выбрать новые направления развития предпринимательской деятельности и оценить эффективность ведения бизнеса в будущем.

Заключение

В результате исследования получены следующие результаты.

1. Проанализированы особенности эволюции цифровой трансформации организаций от Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0 и вызовы, с которыми они сталкиваются.

Индустрия 4.0, зародившаяся в 2011 году, символизирует эпоху, когда машины начали общаться друг с другом через киберфизические системы и Интернет вещей, стремясь к самосовершенствованию в производственных процессах. Это был шаг к созданию производств, которые могут адаптироваться, как живые организмы, к изменениям окружающей среды. Однако с возникновением Индустрии 5.0 мы сталкиваемся с новым витком эволюции, где человеческое начало становится равноправным партнером в этом технологическом тандеме.

Индустрия 5.0 представляет собой новую стадию развития производства, где важное значение придается сотрудничеству между людьми и технологиями. Она основана на идее совместной работы человека и машины для создания гибких и эффективных производственных систем. Такой подход позволяет создавать производства, способные быстро реагировать на изменения в рыночных условиях и обеспечивать высокое качество продукции. Важно, чтобы компании были готовы адаптировать свои производственные процессы к требованиям Индустрии 5.0 и инвестировать в

²⁰ Федеральный институт промышленной собственности. Центр содействия опережающим технологиям. [online] Available at: <https://new.fips.ru/tsentr-sodeystviya-operezhayushchim-tekhnologiyam/>. [Accessed 05.04.2024]; Industry 5.0. European Commission. Research and innovation. [online] Available at: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/industrial-research-and-innovation/industry-50_en [Accessed 23.05.2024].



развитие человеческих ресурсов и новых технологий. При этом необходимо выделить интеллектуальную роль опорного вуза как системного интегратора в формировании цифровизации цепочек специализированных учреждений в региональном промышленном кластере Индустрии 5.0.

2. Рассмотрена сущность понятия «экзистенциальный вызов» и его значение для современных организаций.

Индустрия 5.0 несет в себе глубокий экзистенциальный смысл, переосмысляя наше место в мире, насыщенном технологиями. Она подчеркивает важность человеческого благополучия, социальной справедливости и устойчивого развития, предлагая новый взгляд на то, как мы взаимодействуем с технологиями и как они влияют на нашу жизнь и окружающую среду.

Экзистенциальный вызов подразумевает процесс создания не только эффективных, но и человеческих производственных систем, которые сочетают в себе технологический прогресс и глубокое понимание нашего места в мире. Организации, стремящиеся к устойчивому развитию в рамках Индустрии 5.0 с экзистенциальным подходом, должны учитывать глубокие, фундаментальные аспекты человеческого существования и взаимодействия с окружающей средой.

3. Изучены практические примеры успешной реализации концепции экзистенциального фокуса в прорывных технологиях некоторых стран и стратегиях развития некоторых компаний, что позволяет представить определенные практические рекомендации для организаций по экзистенциальному подходу развития в Индустрии 5.0:

1) *Интегрированность интеллектуального капитала*

Освоение новейших технологий, усиливающих применимость интеллектуального человеческого потенциала, а не заменяющих его. При этом создаются новые рабочие места, а занимающие их сотрудники отличаются характерными чертами – творческим и критическим мышлением, эмоциональным и духовным благополучием.

2) *Глобальность стратегии*

Строительство долгосрочной стратегии организации как частицы масштабной стратегии (отрасли, страны), включающей как экономические, так и ноосферные экологические и социальные компоненты. Способность нести ответственность за принятые и осуществленные решения.

3) *Разработка циркулярных проектов*

Генерация продуктов и услуг, минимизирующих негативы выбросов в окружающую среду с замкнутым циклом – от поставки экосырья до безотходного промышленного производства и нейтральных утилизационных мероприятий.

4) *Коворкинг и прозрачность действий*

Приглашение к открытому диалогу со всеми всесторонне заинтересованными лицами, т.е. сотрудниками, потребителями, правительствами, общественными и неправительственными организациями. Обеспечение прозрачности действий, операций и коммуникаций.

5) *Повышение компетентности, квалификации и знаниевого уровня персонала*

Осуществление непрерывных инвестиций в системное повышение компетентности и квалификации сотрудников в сфере новейших нанотехнологий и экологичности производственных процессов.

6) *Социальная ответственность бизнеса*

Способствование социальной ответственности, социальному партнерству и социальной справедливости в ходе производственного процесса выпуска продукция и оказания услуг организации, в том числе в сокращении неравенства, в продвижении инклюзивных субъектов.

7) *Этический кодекс*

Соблюдение организацией этического кодекса в отношении бизнес-поведения, бизнес-коучинга и мотивации партнеров к обратной связи на принципах этической морали.

8) *Адаптивность к инновациям*

Готовность организации к управлению изменениями и к внедрению инноваций, поддерживающих их системное и устойчивое развитие, например, к использованию такого цифрового

инструментария, как портфель искусственного интеллекта, а также робототехники и цифровых платформ, улучшающих производственную эффективность и одновременно уменьшающих отрицательное воздействие на окружающую среду.

9) *Процессный контроль и идентификация критериев эффективности*

Регулярный мониторинг организацией оценки своей стратегической и текущей деятельности с использованием ключевых критериев эффективности, с позиций устойчивости развития и последующего внедрения изменений в случае необходимости.

10) *Коллаборации, корпоративные соглашения и корпоративные партнерства*

В случае создания коллабораций, заключения корпоративных соглашений, учреждения корпоративных партнерств с другими организациями, вузами, исследовательскими институтами и сообществами для совместной разработки решений такие альянсы способствуют устойчивому и взаимовыгодному развитию организаций.

В целом цифровая трансформация организаций при переходе от Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0 представляет собой важный этап в развитии бизнеса и экономики. Она позволяет им стать более конкурентоспособными, эффективными и ответственными перед потребителями. Поэтому внедрение цифровых технологий и современных подходов к управлению процессами становится необходимым шагом для успешного развития организаций.

Данные рекомендации помогут организациям в Индустрии 5.0 создать основу для долгосрочного успеха, сочетая технологический прогресс с глубоким пониманием человеческой сути и ответственности перед будущими поколениями.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Агеев А.И. (2018) Управление цифровым будущим. *Мир новой экономики*, 12 (3), 6–23. DOI: <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2018-12-3-6-23>
2. Nahavandi S. (2019) Industry 5.0 – A Human-Centric Solution. *Sustainability*, 11 (16), art. no. 4371. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11164371>
3. Бабкин А.В., Шкарупета Е.В., Плотников В.А. (2021) Интеллектуальная киберсоциальная экосистема индустрии 5.0: понятие, сущность, модель. *Экономическое возрождение России*, 4 (70), 39–62. DOI: <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2021-4-70-39-62>
4. Наливайченко Е.В., Кирильчук С.П. (2024) Цифровая эволюция рынка труда в промышленности: инновационный сдвиг. *Интеллектуальная инженерная экономика и Индустрия 5.0 (ИНПРОМ-2024)*, 1, 247–251.
5. Akundi A., Euresti D., Luna S., Ankobiah W., Lopes A., Edinbarough I. (2022) State of Industry 5.0 – Analysis and Identification of Current Research Trends. *Applied System Innovation*, 5 (1), art. no. 27. DOI: <https://doi.org/10.3390/ASI5010027>
6. Trstenjak M., Hegedić M., Tošanović N., Opetuk T., Đukić G., Čajner H. (2023) Key Enablers of Industry 5.0 – Transition from 4.0 to the New Digital and Sustainable System. *Manufacturing Driving Circular Economy (GCSM 2022)*, 614–621. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-28839-5_69
7. Dautaj M., Rossi M. (2022) Towards a New Society: Solving the Dilemma Between Society 5.0 and Industry 5.0. *Product Lifecycle Management. Green and Blue Technologies to Support Smart and Sustainable Organizations (PLM 2021)*, 639, 523–536. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-94335-6_37
8. Xu X., Lu Y., Vogel-Heuser B., Wang L. (2021) Industry 4.0 and Industry 5.0 – Inception, concept and perception. *Journal of Manufacturing Systems*, 61, 530–535. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.JMSY.2021.10.006>
9. Акаев А.А., Рудской А.И. (2017) Конвергентные ИКТ как ключевой фактор технического прогресса на ближайшие десятилетия и их влияние на мировое экономическое развитие. *International Journal of Open Information Technologies*, 5 (1), 1–18.
10. Доржиева В.В. (2022) Цифровизация промышленности: роль искусственного интеллекта и возможности для России. *Вопросы инновационной экономики*, 12 (4), 2383–2394. DOI: <https://doi.org/10.18334/vinec.12.4.116599>

11. Розанова Н.М. (2023) Индустрия 5.0: золотой век или прыжок в темноту? *Вестник Института экономики Российской академии наук*, 6, 61–77. DOI: https://doi.org/10.52180/2073-6487_2023_6_61_77
12. Федоров А.А., Либерман И.В., Корягин С.И., Клачек П.М., Полупан К.Л. (2021) *Основы создания нейроцифровых экосистем. Гибридный вычислительный интеллект*, монография, Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 182–207.
13. Яковлева Е.А., Виноградов А.Н., Александрова Л.В., Филимонов А.П. (2023) Роль технологий искусственного интеллекта в цифровой трансформации экономики. *Вопросы инновационной экономики*, 13 (2), 707–726. DOI: <https://doi.org/10.18334/vinec.13.2.117710>
14. Galushenko A., Olefirenko A. (2020) Paradigm of Integrated Enterprise Managing (IEM) System as Universal (Organization-Independent) Enterprise Operating System from Real Digital Transformation of Real Economy to Economical Singularity. *Asian Business Research Journal*, 5, 28–42. DOI: <https://doi.org/10.20448/journal.518.2020.5.28.42>
15. Babkin A., Glukhov V., Shkarupeta E., Kharitonova N., Barabaner H. (2021) Methodology for Assessing Industrial Ecosystem Maturity in the Framework of Digital Technology Implementation. *International Journal of Technology*, 12 (7), 1397–1406. DOI: <https://doi.org/10.14716/IJTECH.V12I7.5390>
16. Дятлов С.А. (2021) Искусственный интеллект как институт развития цифровой нейро-сетевой экономики. *Известия СПбГЭУ*, 2 (128), 25–29.
17. Maddikunta P.K.R., Pham Q.-V., Prabadevi B., Deepa N., Dev K., Gadekallu T.R., Ruby R., Liyanage M. (2022) Industry 5.0: A Survey on Enabling Technologies and Potential Applications. *Journal of Industrial Information Integration*, 26, art. no. 100257. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100257>
18. Babkin A., Shkarupeta E., Kabasheva I., Rudaleva I., Vicentiy A. (2022) A Framework for Digital Development of Industrial Systems in the Strategic Drift to Industry 5.0. *International Journal of Technology*, 13 (7), 1373–1382. DOI: <https://doi.org/10.14716/ijtech.v13i7.6193>
19. Ghobakhloo M., Iranmanesh M., Foroughi B., Tirkolaei E.B., Asadi S., Amran A. (2023) Industry 5.0 implications for inclusive sustainable manufacturing: An evidence-knowledge-based strategic roadmap. *Journal of Cleaner Production*, 417, art. no. 138023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138023>
20. Adel A. (2022) Future of industry 5.0 in society: human-centric solutions, challenges and prospective research areas. *Journal of Cloud Computing*, 11, art. no. 40. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13677-022-00314-5>
21. Kaasinen E., Anttila A.-H., Heikkilä P., Laarni J., Koskinen H., Väättänen A. (2022) Smooth and Resilient Human–Machine Teamwork as an Industry 5.0 Design Challenge. *Sustainability*, 14 (5), art. no. 2773. DOI: <https://doi.org/10.3390/su14052773>
22. Lu Y., Zheng H., Chand S., Xia W., Liu Z., Xu X., Wang L., Qin Z., Bao J. (2022) Outlook on human-centric manufacturing towards Industry 5.0. *Journal of Manufacturing Systems*, 62, 612–627. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2022.02.001>
23. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Breque M., De Nul L., Petridis A. (2021) *Industry 5.0: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry*. Publications Office of the European Union. DOI: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/308407>
24. Ghobakhloo M., Iranmanesh M., Mubarak M.F., Mubarik M., Rejeb A., Nilashi M. (2022) Identifying industry 5.0 contributions to sustainable development: A strategy roadmap for delivering sustainability values. *Sustainable Production and Consumption*, 33, 716–737. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.08.003>
25. Novikov A.O., Babkin A.V. (2014) Stages and tools of evaluation of cluster operation (case study of shipbuilding cluster of St. Petersburg). *Biosciences Biotechnology Research Asia*, 11 (3), 1563–1571. DOI: <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/1554>
26. Бабкин А.В., Шкарупета Е.В., Ташенова Л.В. (2023) Методика оценки конвергентности цифровой индустриализации и индустриальной цифровизации в условиях Индустрии 4.0 и 5.0. *π-Экономы*, 16 (5), 91–108. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16507>
27. Баринова Н.В., Баринов В.Р. (2022) Цифровая экономика, искусственный интеллект, Индустрия 5.0: вызовы современности. *Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова*, 5, 23–34. DOI: <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2022-5-23-34>
28. Платонов В.В. (2020) Визуализация больших данных в экономических науках в условиях информационного общества. *Вопросы инновационной экономики*, 10 (4), 1831–1848. DOI: <https://doi.org/10.18334/vinec.10.4.111373>

29. Kirilchuk S., Reutov V., Nalivaychenko E., Shevchenko E., Yarochenko A. (2022) Ensuring the security of an automated information system in a regional innovation cluster. *Transportation Research Procedia*, 63, 607–617. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.054>

REFERENCES

1. Ageev A.I. (2018) Managing the Digital Future. *The World of New Economy*, 12 (3), 6–23. <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2018-12-3-6-23>
2. Nahavandi S. (2019) Industry 5.0 – A Human-Centric Solution. *Sustainability*, 11 (16), art. no. 4371. <https://doi.org/10.3390/su11164371>
3. Babkin A.V., Shkarupeta E.V., Plotnikov V.A. (2021) Intelligent cyber-social ecosystem of Industry 5.0: definition, essence, model. *Economic Revival of Russia*, 4 (70), 39–62. <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2021-4-70-39-62>
4. Nalivajchenko E.V., Kiril'chuk S.P. (2024) Cifrovaya evolyuciya rynka truda v promyshlennosti: innovacionnyj sdvig [Digital evolution of the labor market in industry: an innovative shift]. *Intelligent Engineering Economics and Industry 5.0 (IEEI_5.0_INPROM)*, 1, 247–251.
5. Akundi A., Euresti D., Luna S., Ankobiah W., Lopes A., Edinbarough I. (2022) State of Industry 5.0 – Analysis and Identification of Current Research Trends. *Applied System Innovation*, 5 (1), art. no. 27. <https://doi.org/10.3390/ASI5010027>
6. Trstenjak M., Hegedić M., Tošanović N., Opetuk T., Đukić G., Cajner H. (2023) Key Enablers of Industry 5.0 – Transition from 4.0 to the New Digital and Sustainable System. *Manufacturing Driving Circular Economy (GCSM 2022)*, 614–621. https://doi.org/10.1007/978-3-031-28839-5_69
7. Dautaj M., Rossi M. (2022) Towards a New Society: Solving the Dilemma Between Society 5.0 and Industry 5.0. *Product Lifecycle Management. Green and Blue Technologies to Support Smart and Sustainable Organizations (PLM 2021)*, 639, 523–536. https://doi.org/10.1007/978-3-030-94335-6_37
8. Xu X., Lu Y., Vogel-Heuser B., Wang L. (2021) Industry 4.0 and Industry 5.0 – Inception, concept and perception. *Journal of Manufacturing Systems*, 61, 530–535. <https://doi.org/10.1016/J.JMSY.2021.10.006>
9. Akaev A.A., Rudskoi A.I. (2017) Convergent ICT as a key factor of technological progress in the coming decades and their impact on world economic development. *International Journal of Open Information Technologies*, 5 (1), 1–18.
10. Dorzhieva V.V. (2022) Industrial digitalisation: the role of artificial intelligence and opportunities for Russia. *Russian Journal of Innovation Economics*, 12 (4), 2383–2394. <https://doi.org/10.18334/vinec.12.4.116599>
11. Rozanova N.M. (2023) Industry 5.0: A Golden Age or a Leap into the Dark? *The Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences*, 6, 61–77. https://doi.org/10.52180/2073-6487_2023_6_61_77
12. Fedorov A.A., Liberman I.V., Koryagin S.I., Klachek P.M., Polupan K.L. (2021) *Osnovy sozdaniya nejrocifrovyyh ekosistem. Gibrinyj vychislitel'nyj intellekt [Fundamentals of creating neurodigital ecosystems. Hybrid Computational Intelligence]*, monograph, Kaliningrad: Izd-vo BFU im. I. Kanta, 182–207.
13. Yakovleva E.A., Vinogradov A.N., Aleksandrova L.V., Filimonov A.P. (2023) How artificial intelligence helps transform the digital economy. *Russian Journal of Innovation Economics*, 13 (2), 707–726. <https://doi.org/10.18334/vinec.13.2.117710>
14. Galushenko A., Olefirenko A. (2020) Paradigm of Integrated Enterprise Managing (IEM) System as Universal (Organization-Independent) Enterprise Operating System from Real Digital Transformation of Real Economy to Economical Singularity. *Asian Business Research Journal*, 5, 28–42. <https://doi.org/10.20448/journal.518.2020.5.28.42>
15. Babkin A., Glukhov V., Shkarupeta E., Kharitonova N., Barabaner H. (2021) Methodology for Assessing Industrial Ecosystem Maturity in the Framework of Digital Technology Implementation. *International Journal of Technology*, 12 (7), 1397–1406. <https://doi.org/10.14716/IJTECH.V12I7.5390>
16. Dyatlov S.A. (2021) Artificial Intelligence as an Institute for the Development of the Digital Neural Network Economy. *Izvestiya SPbGEU [News of Saint Petersburg State University of Economics]*, 2 (128), 25–29.
17. Maddikunta P.K.R., Pham Q.-V., Prabadevi B., Deepa N., Dev K., Gadekallu T.R., Ruby R., Liyanage M. (2022) Industry 5.0: A Survey on Enabling Technologies and Potential Applications. *Journal of Industrial Information Integration*, 26, art. no. 100257. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100257>

18. Babkin A., Shkarupeta E., Kabasheva I., Rudaleva I., Vicentiy A. (2022) A Framework for Digital Development of Industrial Systems in the Strategic Drift to Industry 5.0. *International Journal of Technology*, 13 (7), 1373–1382. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v13i7.6193>
19. Ghobakhloo M., Iranmanesh M., Foroughi B., Tirkolae E.B., Asadi S., Amran A. (2023) Industry 5.0 implications for inclusive sustainable manufacturing: An evidence-knowledge-based strategic roadmap. *Journal of Cleaner Production*, 417, art. no. 138023. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138023>
20. Adel A. (2022) Future of industry 5.0 in society: human-centric solutions, challenges and prospective research areas. *Journal of Cloud Computing*, 11, art. no. 40. <https://doi.org/10.1186/s13677-022-00314-5>
21. Kaasinen E., Anttila A.-H., Heikkilä P., Laarni J., Koskinen H., Väättänen A. (2022) Smooth and Resilient Human–Machine Teamwork as an Industry 5.0 Design Challenge. *Sustainability*, 14 (5), art. no. 2773. <https://doi.org/10.3390/su14052773>
22. Lu Y., Zheng H., Chand S., Xia W., Liu Z., Xu X., Wang L., Qin Z., Bao J. (2022) Outlook on human-centric manufacturing towards Industry 5.0. *Journal of Manufacturing Systems*, 62, 612–627. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2022.02.001>
23. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Breque M., De Nul L., Petridis A. (2021) *Industry 5.0: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/308407>
24. Ghobakhloo M., Iranmanesh M., Mubarak M.F., Mubarik M., Rejeb A., Nilashi M. (2022) Identifying industry 5.0 contributions to sustainable development: A strategy roadmap for delivering sustainability values. *Sustainable Production and Consumption*, 33, 716–737. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.08.003>
25. Novikov A.O., Babkin A.V. (2014) Stages and tools of evaluation of cluster operation (case study of shipbuilding cluster of St. Petersburg). *Biosciences Biotechnology Research Asia*, 11 (3), 1563–1571. <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/1554>
26. Babkin A.V., Shkarupeta E.V., Tashenova L.V. (2023) Methodology for assessing the convergence of digital industrialization and industrial digitalization in the conditions of Industry 4.0 and 5.0. *π-Economy*, 16 (5), 91–108. <https://doi.org/10.18721/JE.16507>
27. Barinova N.V., Barinov V.R. (2022) Digital Economy, Artificial Intellect, Industry 5.0: Today's Challenges. *Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics*, 5, 23–34. <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2022-5-23-34>
28. Platonov V.V. (2020) Big data visualization in economic sciences in the information society. *Russian Journal of Innovation Economics*, 10 (4), 1831–1848. <https://doi.org/10.18334/vinec.10.4.111373>
29. Kirilchuk S., Reutov V., Nalivaychenko E., Shevchenko E., Yarochenko A. (2022) Ensuring the security of an automated information system in a regional innovation cluster. *Transportation Research Procedia*, 63, 607–617. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.054>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

КИРИЛЬЧУК Светлана Петровна

E-mail: skir12@yandex.ru

Svetlana P. KIRILCHUK

E-mail: skir12@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6888-1981>

ТАШЕНОВА Лариса Владимировна

E-mail: larisatash_88@mail.ru

Larisa V. TASHENOVA

E-mail: larisatash_88@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5022-0421>

НАЛИВАЙЧЕНКО Екатерина Владимировна

E-mail: katnaliv@yandex.ru

Ekaterina V. NALIVAYCHENKO

E-mail: katnaliv@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0578-5997>

Поступила: 11.06.2024; Одобрена: 30.07.2024; Принята: 30.07.2024.

Submitted: 11.06.2024; Approved: 30.07.2024; Accepted: 30.07.2024.

Научная статья

УДК 338

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17402>



ОЦЕНКА И РАЗВИТИЕ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Г.И. Шепелин ✉

Российский университет транспорта (МИИТ),
Москва, Российская Федерация

✉ line75@yandex.ru

Аннотация. *Цели и задачи исследования.* Цифровая трансформация является стратегическим императивом для хозяйствующих субъектов в Российской Федерации, стремящихся преуспеть в быстро меняющемся бизнес-ландшафте. Актуальность представленного исследования обусловлена высокой значимостью «в целях решения задачи по обеспечению ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сферы». Рассмотрены составляющие водного транспорта Российской Федерации в судоходной системе страны. Рассмотрена структурно-логическая схема организационно-экономических и управленческих отношений хозяйствующих субъектов водного транспорта в судоходной системе Российской Федерации. Изучена структура определения хозяйствующих субъектов как юридических лиц в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации. Рассмотрены организационно-правовые формы хозяйствующих субъектов в Едином государственном реестре юридических лиц (ЕГРЮЛ) в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации. Проведена оценка организаций водного транспорта. Рассмотрено использование технологий искусственного интеллекта по отраслям. Разработан алгоритм цифровизации субъектов хозяйственной деятельности водного транспорта. Построена схема базового комплекта технологий цифровой трансформации субъекта хозяйственной деятельности водного транспорта. Предложен алгоритм нивелирования рисков, стоящих перед хозяйствующими субъектами в сфере водного транспорта при внедрении инновационных технологий. *Материалы и методы.* В статье применялись методы систематизации, экономического анализа, обобщения. Оценка организаций водного транспорта проводилась на основании статических данных, представленных на сайте Федеральной службы государственной статистики, в статистических сборниках «Транспорт в России» и «Российский статистический ежегодник». *Результаты.* Самый высокий уровень деятельности водного транспорта зафиксирован в 2021 году. Экономическое состояние организаций водного транспорта в течение анализируемого периода является наилучшим. При этом показатели, характеризующие функционирование водного транспорта, — одни из самых худших. Для повышения уровня функционирования водного транспорта необходимо увеличить, прежде всего, морской пассажирооборот. *Выводы.* Схема базового комплекта технологий цифровой трансформации субъекта хозяйственной деятельности водного транспорта включает в себя технологии адаптивного производства, мультиагентные технологии, технологии человекоцентричности. Последовательность действий нивелирования рисков, стоящих перед хозяйствующими субъектами в сфере водного транспорта при внедрении инновационных технологий, включает в себя выявление рисков, анализ и оценку их уровня, мероприятия по управлению ими, контроль результатов и непрерывный мониторинг.

Ключевые слова: цифровая трансформация, инновационная среда, инновационные технологии, искусственный интеллект, хозяйствующие субъекты, водный транспорт

Для цитирования: Шепелин Г.И. (2024) Оценка и развитие хозяйствующих субъектов водного транспорта в условиях цифровой трансформации. П-Economy, 17 (4), 25–52. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17402>



ASSESSMENT AND DEVELOPMENT OF ECONOMIC ENTITIES OF WATER TRANSPORT UNDER CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION

G.I. Shepelin

Russian University of Transport (MIIT), Moscow, Russian Federation

line75@yandex.ru

Abstract. *Objectives of the study.* Digital transformation is a strategic imperative for economic entities in the Russian Federation seeking to succeed in a rapidly changing business landscape. The relevance of the presented study is due to its high significance “in order to solve the task of ensuring the accelerated implementation of digital technologies in the economy and social sphere”. The components of water transport of the Russian Federation in the shipping system of the country are considered. The structural and logical scheme of organizational, economic and managerial relations of economic entities of water transport in the shipping system of the Russian Federation is considered. The structure of the definition of economic entities as legal entity in accordance with the Civil Code of the Russian Federation is studied. The organizational and legal forms of economic entities in the Unified State Register of Legal Entities (USRLE) in accordance with the Civil Code of the Russian Federation are considered. An assessment of water transport organizations is carried out. The use of artificial intelligence technologies by industry is considered. An algorithm for digitalization of economic entities of water transport is developed. A diagram of a basic set of technologies for the digital transformation of economic entity of water transport is constructed. An algorithm for mitigating the risks faced by economic entities of water transport when implementing innovative technologies is proposed. *Materials and methods.* The article uses methods of systematization, economic analysis and generalization. The assessment of water transport organizations is carried out on the basis of statistical data presented on the website of the Federal State Statistics Service, in the statistical collections “Transport in Russia” and “Russian Statistical Yearbook”. *Results.* The highest level of water transport activity was recorded in 2021. The economic condition of water transport organizations is the best during the analyzed period. At the same time, the indicators characterizing the functioning of water transport are among the worst. To improve the level of functioning of water transport, it is necessary to increase, first of all, sea passenger turnover. *Conclusions.* The scheme of the basic set of technologies for digital transformation of economic entity of water transport includes adaptive production technologies, multi-agent technologies and technologies of human-centricity. The algorithm for leveling the risks faced by economic entities of water transport sector when implementing innovative technologies includes: risk identification; risk analysis and assessment; risk management activities; control of results and continuous monitoring.

Keywords: digital transformation, innovative environment, innovative technologies, artificial intelligence, economic entities, water transport

Citation: Shepelin G.I. (2024) Assessment and development of economic entities of water transport under conditions of digital transformation. *П-Economy*, 17 (4), 25–52. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17402>

Введение

Актуальность представленного исследования обусловлена высокой значимостью «в целях решения задачи по обеспечению ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере»¹, «опережающего инновационного развития научно-технической и

¹ Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации»: Протокол заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 04.06.2019 № 7. *Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации (digital.gov.ru)*. [online] Available at: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/> [Accessed 21.04.2024]. (in Russ.)



технологической базы отрасли, формирования конкурентоспособного и эффективно функционирующего отраслевого сектора исследований и разработок»².

Имеется значительный ряд исследований по теории инноваций [1–11], начиная с основоположника Й.А. Шумпетера (систематизация методологического аппарата в теории инноваций), концепции Б. Твисса (о значимости нововведений), Н.Д. Кондратьева (об инновациях как результате деятельности по обновлению). В российской практике терминопользования различают понятия «инновационная активность» и «инновационная деятельность». Так, под инновационной деятельностью Л.Л. Покровская, А.В. Кошман и И.В. Ожгихин понимают процессы, связанные с разработкой и внедрением инноваций [12]. Н.А. Петухов считает, что «инновационная деятельность подразумевает проведение различных мероприятий, целью которых является трансформация идей в новые или усовершенствованные товары или услуги, или же в технологические процессы и способы производства. Инновационная деятельность предполагает целый комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, что в конечном итоге приводит к инновациям» [13].

Для раскрытия вопроса цифровой трансформации субъекта хозяйственной деятельности важными являются такие понятия, как инновационный потенциал, инновационная среда, инновационный климат, инновационная восприимчивость, инновационное развитие и инновационный риск. Инновационный потенциал «представляет собой совокупность различных видов ресурсов, включая материально-производственные, финансовые, интеллектуальные, научно-технические и иные ресурсы, необходимые для осуществления инновационной деятельности, а также определяет инновационную активность хозяйствующих субъектов (способность производить, реализовывать и воспринимать инновации), что является необходимым условием функционирования инновационного типа экономики» [14]. Под инновационной средой понимается «совокупность условий, обеспечивающих предпосылки для эффективного формирования и развития инновационной деятельности» [15]. Инновационный климат в организации относится к состоянию внешней среды, которое либо способствует, либо препятствует достижению инновационной цели. Это включает условия, которые воздействуют на эффективность инновационной деятельности организации. Инновационный климат формируется как внутри организации, влияя на мотивацию и готовность сотрудников к творческой работе, так и во внешней среде, воздействуя на инновационный потенциал и позицию организации [16]. Т.С. Колмыкова, О.Г. Артемьев и Я.Ш. Кононова утверждают, что исследователи используют понятие «инновационная восприимчивость» как «способность системы к освоению различных новшеств» и отражение степени адаптации ее к запросам потребителей [17]. Под инновационным развитием будем понимать процесс непрерывного развития науки, техники, технологии, совершенствования предметов труда, форм и методов организации производства, технологических процессов, а также развитие системы факторов и условий, необходимых для разработки, внедрения и реализации нововведений. Процесс инновационного развития носит комплексный характер и имеет две главные задачи: реализацию инновационных проектов (устойчивая инновационная активность) и развитие инновационного потенциала³. Автор согласен с подходом А.А. Хандруева к определению понятия риск: «Риск – опасность или возможность потерь при наступлении нежелательных событий» [18]. К. Алексеев и О. Соболева рекомендуют предусматривать в организационном механизме «следующие риски внедрения инноваций в деятельность предприятия: рыночные риски; инвестиционные риски; риски опережающего роста затрат; технические и технологические риски; репутационные риски; финансовые риски» [19].

² Об утверждении Стратегии развития внутреннего водного транспорта Российской Федерации на период до 2030 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.02.2016 № 327-р. *Министерство транспорта Российской Федерации [официальный сайт]*. [online] Available at: <https://mintrans.gov.ru/documents/8/8910?ysclid=lihk1tb5p1332376933> [Accessed 21.04.2024]. (in Russ.)

³ Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года: Распоряжение Правительства РФ от 08.12.2011 № 2227-р. *Информационно-правовой портал Гарант.ру* [online] Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70006124/> [Accessed 21.08.2024]. (in Russ.)

Понятие «цифровая экономика» впервые ввел американский ученый, профессор Массачусетского университета Николасо Негропonte, еще в 1995 году [20]. Для перехода к цифровой трансформации субъектов хозяйственной деятельности был пройден путь от возникновения первых электронных платежных систем в 1960-х годах до концепции Индустрии 4.0, для которой приоритетом стали цифровые активы [21], и до концепции Индустрии 5.0, для которой приоритетом стала человекоцентричность [22].

Сегодня цифровая трансформация является стратегическим императивом для хозяйствующих субъектов в Российской Федерации, стремящихся преуспеть в быстро меняющемся бизнес-ландшафте.

Несмотря на анализ литературы в тематике судоходной отрасли, остается актуальным исследование хозяйствующих субъектов водного транспорта и этапов их развития в условиях цифровой трансформации.

Объект исследования – хозяйствующие субъекты водного транспорта в условиях цифровой трансформации.

Предмет исследования – организационно-экономические отношения, возникающие в процессе оценки развития хозяйствующих субъектов водного транспорта в условиях цифровой трансформации.

Цель исследования – дать оценку хозяйствующих субъектов на примере водного транспорта и представить этапы его развития в условиях цифровой трансформации.

Задачи исследования:

1. Рассмотреть составляющие водного транспорта Российской Федерации в судоходной системе страны, структурно-логическую схему организационно-экономических и управленческих отношений хозяйствующих субъектов водного транспорта в судоходной системе Российской Федерации.

2. Провести оценку организаций водного транспорта.

3. Представить схему базового комплекта технологий цифровой трансформации субъекта хозяйственной деятельности водного транспорта. Предложить последовательность действий нивелирования рисков, стоящих перед хозяйствующими субъектами в сфере водного транспорта при внедрении инновационных технологий.

Методы и материалы

В статье применялись методы систематизации, экономического анализа, обобщения. Оценка организаций водного транспорта проводилась на основании статических данных, представленных на сайте Федеральной службы государственной статистики, в статистических сборниках «Транспорт в России» и «Российский статистический ежегодник».

Результаты и обсуждение

Составляющие водного транспорта Российской Федерации в судоходной системе страны

Базой исследования выступает водный транспорт.

Рассматривая структуру водного транспорта Российской Федерации, можно отметить, что в соответствии с Транспортной стратегией Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года⁴ выделяют:

– внутренний водный транспорт – гидротехнические сооружения комплексного назначения (каналы, плотины, дамбы, насосные станции, гидроэлектростанции), судоходные шлюзы и судоподъемники, грузовые транспортные и нетранспортные суда внутреннего водного транспорта;

⁴ Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.11.2021 г. № 3363-р. *Министерство транспорта Российской Федерации [официальный сайт]*. [online] Available at: <https://mintrans.gov.ru/documents/8/11577?ysclid=1wbu1zrdhy23856472> [Accessed 02.05.2024]. (in Russ.)



– морской транспорт – 67 портов в пяти морских бассейнах: Азово-Черноморском – 17 портов, Балтийском – семь портов, Каспийском – три порта, Дальневосточном – 22 порта, Арктическом – 18 портов;

– Северный морской путь (морской путь между европейской частью Российской Федерации и Дальним Востоком) – создание портовой инфраструктуры и строительство атомных ледоколов.

В соответствии с данными Росстат по характеристикам показателей, в том числе за 2022 год, выделяют следующие виды показателей водного транспорта⁵:

– перевозки грузов, тыс. т (отправление грузов морским транспортом (в каботажном плавании, в заграничном плавании), внутренним водным транспортом (во внутреннем сообщении, в заграничном сообщении));

– грузооборот, млн тонно-километров (т·км) (морской, внутренний водный);

– перевозки пассажиров, тыс. чел. (морской, внутренний водный);

– пассажирооборот, млн пассажиро-километров (пкм) (морской, внутренний водный);

– происшествия, чел. (численность погибших на морском транспорте, на внутреннем водном транспорте);

– протяженность внутренних водных судоходных путей, тыс. км.

В соответствии с Кодексом внутреннего водного транспорта Российской Федерации «судоходство – деятельность, связанная с использованием на внутренних водных путях судов для перевозок грузов, пассажиров и их багажа, почтовых отправлений, буксировки судов и иных плавучих объектов, проведения поисков, разведки и добычи полезных ископаемых, строительных, путевых, гидротехнических, подводно-технических и других подобных работ, лоцманской и ледокольной проводки, спасательных операций, осуществления мероприятий по охране водных объектов, защите их от загрязнения и засорения, подъема затонувшего имущества, проведения мероприятий по контролю, научных исследований, учебных, спортивных, культурных и иных целей»⁶. «Внутренний водный транспорт России относится к составному звену единого целого, называемого судоходной системой государства»⁷.

Важно также отметить, что «судостроительная отрасль входит в состав машиностроительной отрасли РФ, обеспечивая основными средствами труда множество предприятий транспорта. Учитывая значительную территорию, имеющую слабую автомобильную и железнодорожную инфраструктуру, водный транспорт обеспечивает ее выживание и рациональное функционирование» [23].

«Развитие судостроительной отрасли, как важнейшей составляющей водного транспорта является одной из главных стратегических задач. Ее развитие влечет за собой в первую очередь рост и развитие национальной экономики. Большой потенциал водного транспорта, связанный с тем, что 60 субъектов РФ имеют выход к внутренним водным путям, а для 78 % территории нет другой возможности осуществлять перевозки, кроме как по водным путям, несомненно, увеличивает важность вопросов судостроения. Следует приложить максимум усилий для расширения возможностей российских судостроительных предприятий, бесспорно, тесно связанных с дальнейшим воссозданием судостроительного комплекса РФ, организацией перевозок грузов и реализацией потенциала водного туризма» [23].

Сферы управления водным транспортом в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами:

⁵ Росстат – Транспорт (rosstat.gov.ru) [официальный сайт]. [online] Available at: <https://rosstat.gov.ru/statistics/transport> [Accessed 02.05.2024]. (in Russ.)

⁶ Кодекс внутреннего водного транспорта Российской Федерации: Федеральный закон от 07.03.2001 № 24-ФЗ. *КонсультантПлюс* [официальный сайт]. [online] Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_30650 [Accessed 23.03.2024]. (in Russ.)

⁷ Внутренний водный транспорт России (fb.ru) [online] Available at: <https://fb.ru/article/448573/vnutrenniy-vodnyiy-transport-rossii> [Accessed 02.05.2024]. (in Russ.)

а) ФГОС 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры⁸;

б) ФГОС 26.03.01 Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства⁹;

в) ФГОС 26.03.04 Инженерно-экономическое обеспечение технологий и бизнес-процессов водного транспорта¹⁰.

На основании анализа понятия водный транспорт (рис. 1), являясь основой судоходной системы Российской Федерации:

1) включает в себя внутренний водный транспорт, морской транспорт, Северный морской путь – представляющие собой деятельность хозяйствующих субъектов водного транспорта на внутренних и внешних рынках присутствия;

2) использует экономико-технические, социальные показатели, характеризующие отрасль в целом;

3) выполняет стратегическую задачу по организации перевозок грузов, реализации потенциала водного туризма;

4) является потенциалом для развития судостроительной отрасли как важнейшей составляющей водного транспорта.

Структурно-логическая схема организационно-экономических и управленческих отношений хозяйствующих субъектов водного транспорта в судоходной системе Российской Федерации

В системе управления водным транспортом в судоходной системе Российской Федерации выделяют единые принципы нормативно-правовых основ судоходной деятельности (водного транспорта и судостроительной отрасли), жестко скоординированные со стратегией социально-экономического развития России: безопасность, экологичность, экономичность, равенство хозяйствующих субъектов в обслуживании, стратегическая значимость (при государственном участии), где водная транспортная инфраструктура – один из наиболее фондоемких секторов национальной экономики.

Важно отметить, что, согласно полученным ранее результатам исследований, нахождение инновационных, цифровых решений в области развития водного транспорта, судостроительной отрасли порождает комплексный мультипликативный эффект в судоходной системе всей страны. Соответственно, разработка и внедрение цифровых решений в водном транспорте могут быть непосредственно проведены, а инновационные решения в кораблестроении, возможно, только начнут применяться в сопряженной судостроительной отрасли, при этом сами предложения по улучшению могут быть получены в процессе использования водного транспорта.

Управление водным транспортом в судоходной системе Российской Федерации (рис. 2) определяет три уровня:

- Президент Российской Федерации, кабинет министров Российской Федерации;
- Министерство транспорта Российской Федерации, Федеральное агентство морского и речного транспорта (Росморречфлот);
- транспортные предприятия (судоходные компании), среди которых крупнейшие: Северное морское пароходство, Приморское морское пароходство, Мурманское морское пароходство, Северо-восточная судоходная компания, Новороссийское морское пароходство, Дальневосточное морское пароходство, Камчатское морское пароходство, компания «Лукойл-Арктик-Танкер».

⁸ ФГОС 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры. *Справочник кодов общероссийских классификаторов (classinform.ru)*. [online] Available at: <https://classinform.ru/fgos/26.04.02-korablestroenie-oceanotekhnika-i-sistemotekhnika-obektov-morskoi-infrastruktury.html?ysclid=lv145vwigo877428694> [Accessed 02.05.2024]. (in Russ.)

⁹ ФГОС 26.03.01 Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства. *ФГОС*. [online] Available at: <https://fgos.ru/fgos/fgos-26-03-01-upravlenie-vodnym-transportom-i-gidrograficheskoe-obespechenie-sudohodstva-21/?ysclid=lv1avjdrjd821754010> [Accessed 02.05.2024]. (in Russ.)

¹⁰ ФГОС 26.03.04 Инженерно-экономическое обеспечение технологий и бизнес-процессов водного транспорта. *ФГОС*. [online] Available at: <https://classinform.ru/fgos/26.03.04.html?ysclid=lv1avsx9dz310023559> [Accessed 02.05.2024]. (in Russ.)

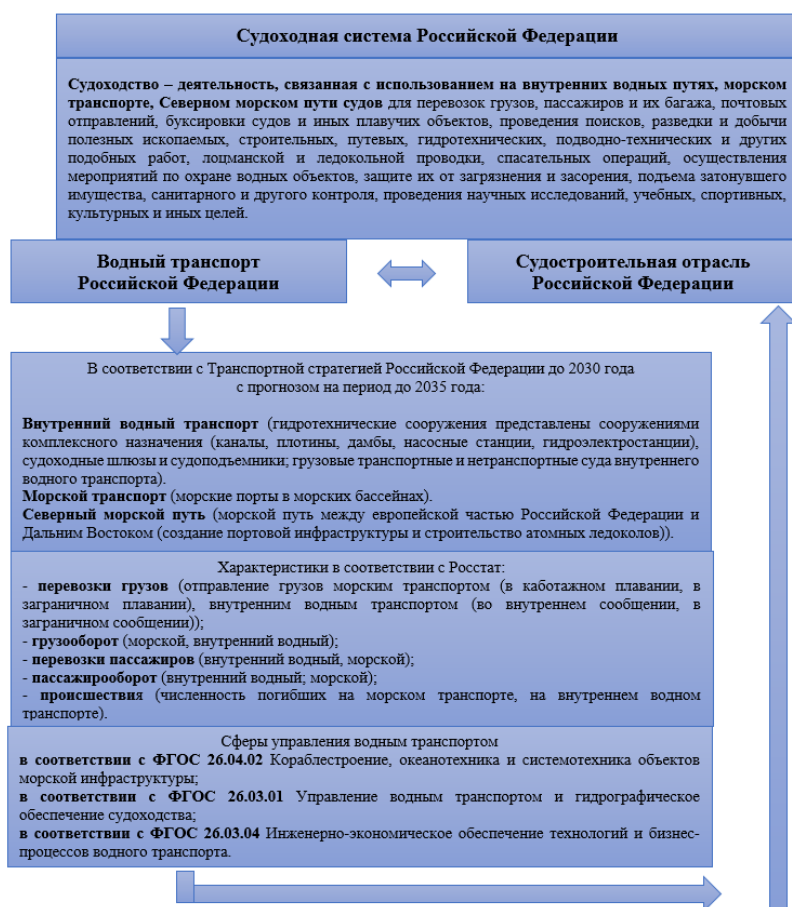


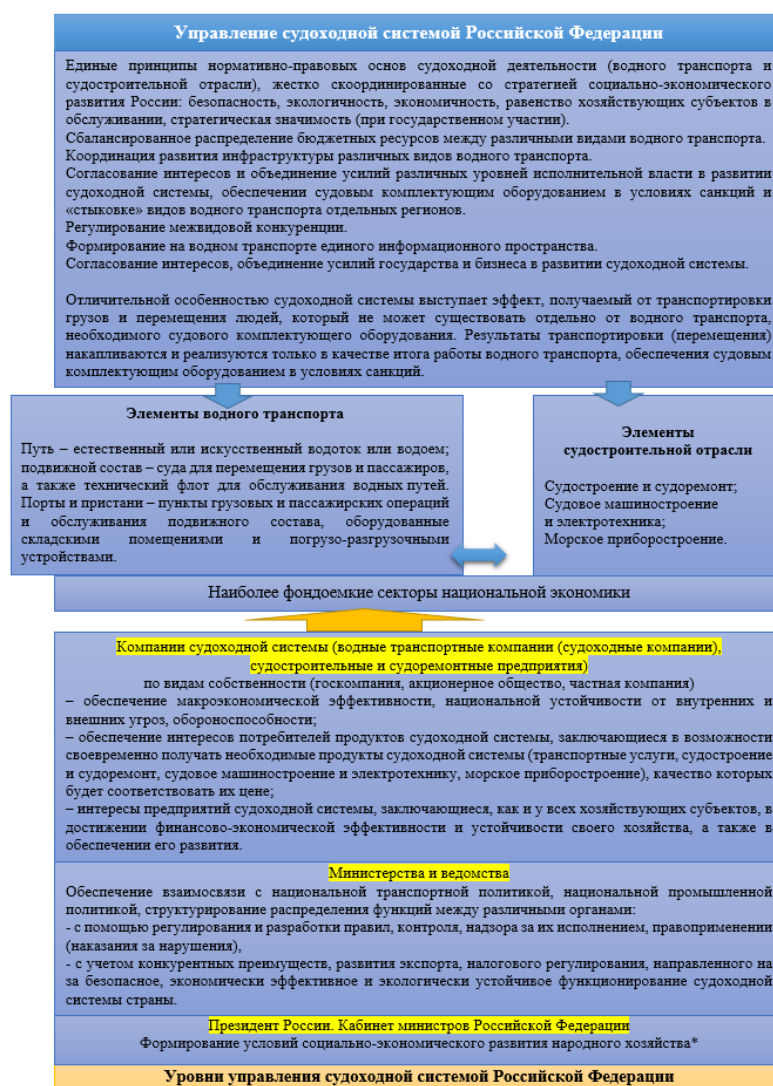
Рис. 1. Составляющие водного транспорта Российской Федерации в судоходной системе страны
Fig. 1. Components of water transport of the Russian Federation in the shipping system of the country

Источник: построено автором по ¹¹

Задачей Федерального агентства морского и речного транспорта по линии мореплавания является создание условий наилучшего функционирования морских транспортных предприятий и организаций.

Задачей транспортных хозяйствующих субъектов является техническая и коммерческая эксплуатация флота. «Понятием “коммерция” характеризуют деятельность, направленную на извлечение прибыли путем продажи и покупки материальной продукции предприятия, а также услуг, оказываемых в производственной и непроизводственной сферах. Это понятие в полной мере относится к той функции управления морским транспортом, которая выполняется органами управления при установлении связей и взаимоотношений морских пароходств и портов с их

¹¹ Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.11.2021 г. № 3363-р. *Министерство транспорта Российской Федерации [официальный сайт]*. [online] Available at: <https://mintrans.gov.ru/documents/8/11577?ysclid=lbwblzrdhy23856472> (дата обращения: 02.05.2024). (in Russ.); *Росстат: Транспорт (rosstat.gov.ru)*. [официальный сайт]. [online] Available at: <https://rosstat.gov.ru/statistics/transport> [Accessed 02.05.2024]. (in Russ.); Кодекс внутреннего водного транспорта Российской Федерации: Федеральный закон от 07.03.2001 № 24-ФЗ // КонсультантПлюс [официальный сайт]. [online] Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_30650 [Accessed 23.03.2024]. (in Russ.); ФГОС 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры. *Справочник кодов общероссийских классификаторов (classinform.ru)*. [online] Available at: <https://classinform.ru/fgos/26.04.02-korablestroenie-oceanotekhnika-i-sistemotekhnika-obektov-morskoi-infrastruktury.html?ysclid=lv145vwigo877428694> [Accessed 02.05.2024]. (in Russ.); ФГОС 26.03.01 Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства. [online] Available at: <https://fgos.ru/fgos/fgos-26-03-01-upravlenie-vodnym-transportom-i-gidrograficheskoe-obespechenie-sudohodstva-21/?ysclid=lv1avjdrjd821754010> [Accessed 02.05.2024]. (in Russ.); ФГОС 26.03.04 Инженерно-экономическое обеспечение технологий и бизнес-процессов водного транспорта. [online] Available at: <https://classinform.ru/fgos/26.03.04.html?ysclid=lv1avsx9dz310023559> [Accessed 02.05.2024]. (in Russ.).



* В соответствии с перечнем отраслей экономики по данным Федеральной службы государственной статистики.

Рис. 2. Структурно-логическая схема организационно-экономических и управленческих отношений хозяйствующих субъектов водного транспорта в судоходной системе Российской Федерации

Fig. 2. Structural and logical diagram of organizational, economic and managerial relations of economic entities of water transport in the shipping system of the Russian Federation

Источник: построено автором по ¹²

клиентурой, смежными видами транспорта, посредническими предприятиями, а также отдельными хозрасчетными подразделениями морского транспорта в процессе перевозок грузов»¹³.

¹² Министерство транспорта Российской Федерации. [официальный сайт]. [online] Available at: <https://mintrans.gov.ru> [Accessed 18.06.2023]. (in Russ.); Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг). [online] Available at: <https://minpromtorg.gov.ru> [Accessed 02.05.2024]. (in Russ.); Федеральная служба государственной статистики. Перечень отраслей экономики (rosstat.gov.ru). [online] Available at: https://rosstat.gov.ru/bgd/free/B99_10/IssWWW.exe/Stg/d020/i020210r.htm [Accessed 21.04.2024]. (in Russ.); Система управления работой морского транспорта. Морская транспортная система России, основные задачи (sea-man.org). [online] Available at: <https://sea-man.org/morskayaa-transportnaya-sistema.html?ysclid=lvlfel093p347512697> [Accessed 02.05.2024]. (in Russ.); Развитие судостроительной отрасли в РФ в 2023 году: спрос превышает предложение. Деловой профиль (delprof.ru). [online] Available at: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/razvitie-sudostroitelnoy-otrasli-v-rf-v-2023-godu-spros-prevyshaet-predlozhenie/?ysclid=lvmt334m3d586876971> [Accessed 02.05.2024]. (in Russ.).

¹³ Система управления работой морского транспорта. Морская транспортная система России, основные задачи (sea-man.org). [online] Available at: <https://sea-man.org/morskayaa-transportnaya-sistema.html?ysclid=lvlfel093p347512697> [Accessed 02.05.2024]. (in Russ.).

Управление судостроительной отраслью в судоходной системе Российской Федерации определяет также три уровня:

- Президент Российской Федерации, кабинет министров Российской Федерации;
- Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг), Департамент судостроительной промышленности и морской техники;
- предприятия, выпускающие отраслевую продукцию судостроения.

Наиболее крупные из них: АО «Центр судоремонта «Звездочка», ПО «Северное машиностроительное предприятие», АО «Судостроительная фирма «Алмаз», АО «Красное Сормово», АО «Балтийский завод», АО «Судостроительный завод «Северная верфь», АО «Адмиралтейские верфи», АО «Центр судоремонта «Дальзавод», АО «Амурский судостроительный завод», ФГУП «Севастопольский морской завод имени Серго Орджоникидзе», АО «Азовская судовой верфь». 80% выпускаемой продукции приходится на предприятия, входящие в состав АО «Объединенная судостроительная корпорация» (ОСК) – государственной корпорации, контролирующей и поддерживающей кооперацию в отрасли, в которую входят основные судостроительные и судоремонтные верфи, а также ведущие проектно-конструкторские бюро Российской Федерации¹⁴.

Структура определения хозяйствующих субъектов как юридических лиц в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации

Следует выделить в исследовании позицию в понимании хозяйствующих субъектов. В соответствии с приведенным ранее анализом понятия к основным группам хозяйствующих субъектов относят предприятие, организацию, компанию, фирму. Для наглядности на рис. 3. приведена структура определения хозяйствующих субъектов как юридических лиц в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации, а именно – юридических лиц, на имущество которых их учредители имеют вещные права, в отношении которых их участники имеют корпоративные права, а также выделяется отдельное регламентирование деятельности Банка России.

Организационно-правовые формы хозяйствующих субъектов в Едином государственном реестре юридических лиц (ЕГРЮЛ) в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации

В части организационно-правовых форм хозяйствующих субъектов в Едином государственном реестре юридических лиц (ЕГРЮЛ) в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации¹⁵ выделяют коммерческие и некоммерческие формы (рис. 4). Данным понятийным аппаратом будем руководствоваться.

Оценка организаций водного транспорта

Оценка организаций водного транспорта проводилась на основании статических данных, представленных на сайте Федеральной службы государственной статистики, в статистических сборниках «Транспорт в России» и «Российский статистический ежегодник».

Проведем оценку показателей, характеризующих функционирование водного транспорта.

На рис. 5 представлена динамика морских, а также речных и озерных судов в Российской Федерации.

Как видим, в Российской Федерации преобладают речные и озерные суда. В 2017 году по сравнению с 2016-м их количество выросло, а в течение 2017–2021 годов оно постоянно уменьшалось. При этом в 2021 году функционировало наименьшее количество речных и озерных судов (21507 ед.).

Морские суда имели различную динамику, при этом их количество практически все время снижалось, за исключением 2018–2020 годов. Следует отметить, что оно значительно уменьшилось

¹⁴ Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг). [online] Available at: <https://minpromtorg.gov.ru> [Accessed 02.05.2024]. (in Russ.); Развитие судостроительной отрасли в РФ в 2023 году: спрос превышает предложение. *Деловой профиль (delprof.ru)*. [online] Available at: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/razvitie-sudostroitelnoy-otrasli-v-rf-v-2023-godu-spros-prevyshaet-predlozhenie/?ysclid=lvmt334m3d586876971> [Accessed 02.05.2024]. (in Russ.).

¹⁵ Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ): Федеральный закон от 30.11.1994 года № 51-ФЗ. *КонсультантПлюс*. [online] Available at: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?from=5142-0&req=doc&md=ZWayxA&base=LAW&n=471848#DPhyEDUEW-neTl3r61> [Accessed 17.07.2023]. (in Russ.)

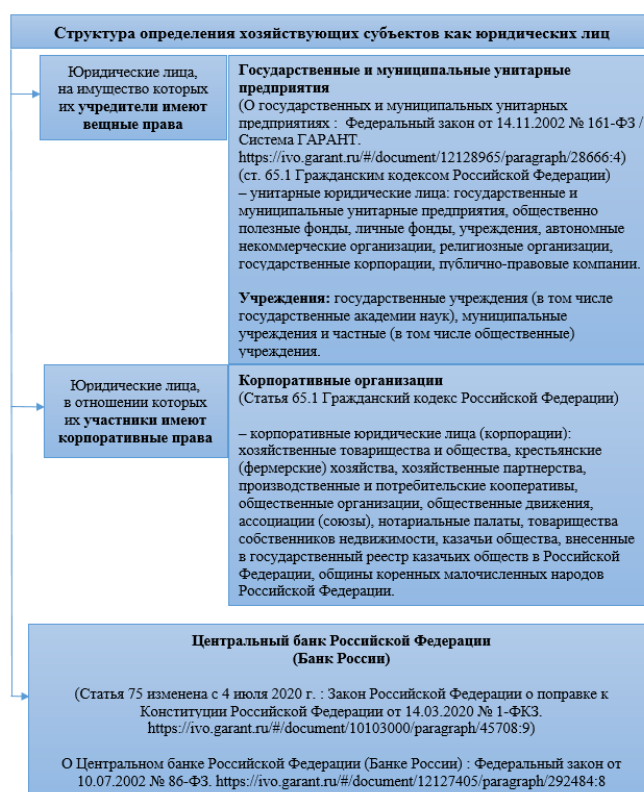


Рис. 3. Структура определения хозяйствующих субъектов как юридических лиц в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации

Fig. 3. Structure of the definition of economic entities as a legal entity in accordance with the Civil Code of the Russian Federation

Источник: построено по ¹⁶

в 2021 году по сравнению с 2020-м и в 2017 году по сравнению с 2016-м. Также нужно сказать о том, что в 2021 году функционировало наименьшее количество морских судов за 2016–2021 годы (2704 ед.).

Количество речных и озерных судов в течение анализируемого периода значительно превышало количество морских. Наибольшее превышение было зафиксировано в 2017 году (в 8,95 раз), а наименьшее – в 2021 году (в 7,95 раз).

На рис. 6 представлена динамика грузооборота водного транспорта в Российской Федерации.

По рис. 6 можно сказать, что грузооборот внутреннего водного транспорта превышал аналогичный показатель морского.

Грузооборот внутреннего водного транспорта в течение 2016–2020 годов постоянно уменьшался, а в 2021 году по сравнению с 2020-м вырос и составил максимальную величину (70,6 млрд т·км), а минимальную – в 2020 году (64,3 млрд т·км).

Грузооборот морского транспорта в 2017 году по сравнению с 2016-м вырос, в 2018 году по сравнению с 2017-м снизился, а в течение 2018–2021 годов постоянно увеличивался. Наибольшая его величина была зафиксирована в 2017 году (45,9 млрд т·км), а наименьшая – в 2018 году (36,9 млрд т·км)

На рис. 7 представлена динамика пассажирооборота водного транспорта в Российской Федерации.

¹⁶ Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ): Федеральный закон от 30.11.994 года № 51-ФЗ. *КонсультантПлюс*. [online] Available at: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?from=5142-0&req=doc&md=ZWayxA&base=LAW&n=471848#DPHYEDUEW-neTl3r61> [Accessed 17.07.2023]. (in Russ.)

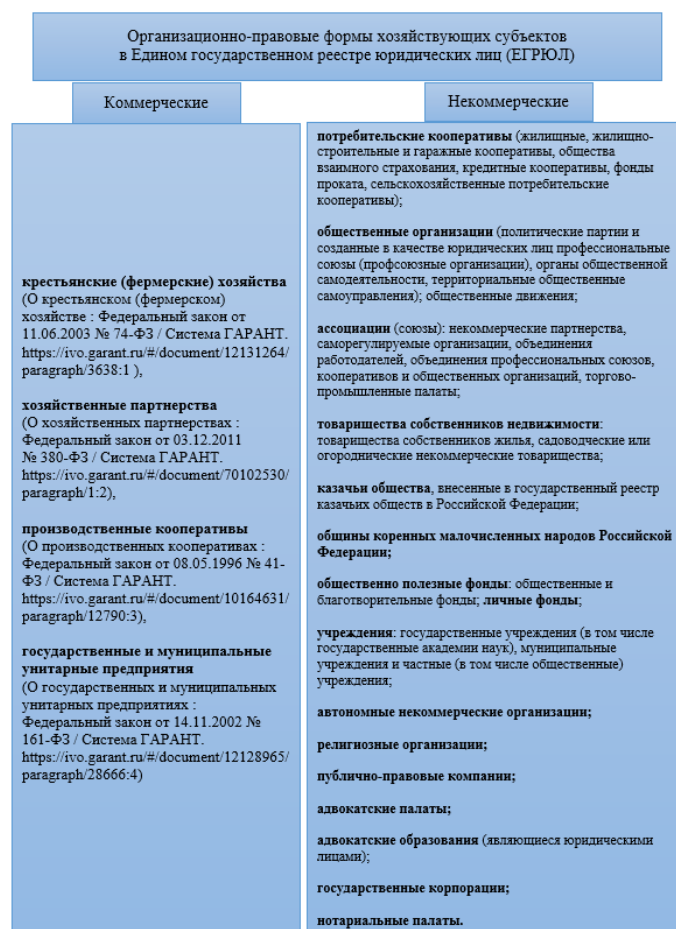


Рис. 4. Организационно-правовые формы хозяйствующих субъектов в Едином государственном реестре юридических лиц (ЕГРЮЛ) в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации

Fig. 4. Organizational and legal forms of economic entities in the Unified State Register of Legal Entities (USRLE) in accordance with the Civil Code of the Russian Federation

Источник: построено по ¹⁷

По рис. 7 можно сказать, что пассажирооборот внутреннего водного транспорта значительно превышал пассажирооборот морского.

Пассажирооборот внутреннего водного транспорта имел различную динамику. Особенно следует обратить внимание на его значительное снижение в 2020 году по сравнению с 2019-м (на 322,1 млрд пкм) и немного меньшее его увеличение в 2021 году по сравнению с 2020-м (на 186,5 млрд пкм). Следует отметить, что наибольший пассажирооборот внутреннего водного транспорта был зафиксирован в 2018 году (570,6 млрд пкм), а наименьший – в 2020 году (231,8 млрд пкм).

Пассажирооборот морского транспорта в течение 2016–2020 годов постоянно уменьшался и только в 2021 году по сравнению с 2020-м незначительно вырос. Особенно следует обратить внимание на его значительное снижение в 2018 году по сравнению с 2017-м (на 25,2 млрд пкм) и в 2020 году по сравнению с 2019-м (на 19,2 млрд пкм). Наибольший пассажирооборот морского транспорта был зафиксирован в 2016 году (88,1 млрд пкм), а наименьший – в 2020 году (32,7 млрд пкм).

Пассажирооборот внутреннего водного транспорта значительно превышал пассажирооборот морского. Наибольшее превышение было зафиксировано в 2021 году (в 11,82 раз), а наименьшее – в 2016 году (в 6,25 раз).

¹⁷ Там же.

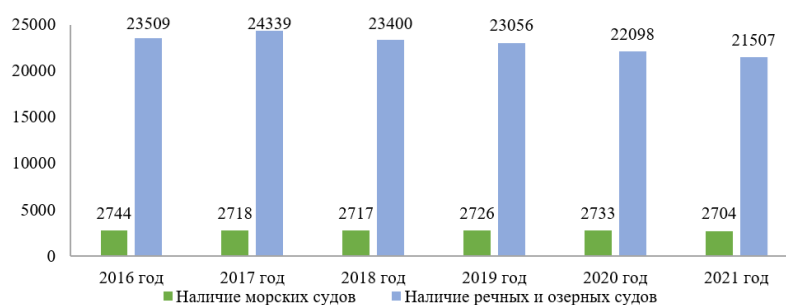


Рис. 5. Динамика морских, речных и озерных судов в Российской Федерации за 2016–2021 годы, ед.

Fig. 5. Dynamics of sea, river and lake vessels in the Russian Federation for 2016–2021, units

Источник: составлено на основании ¹⁸

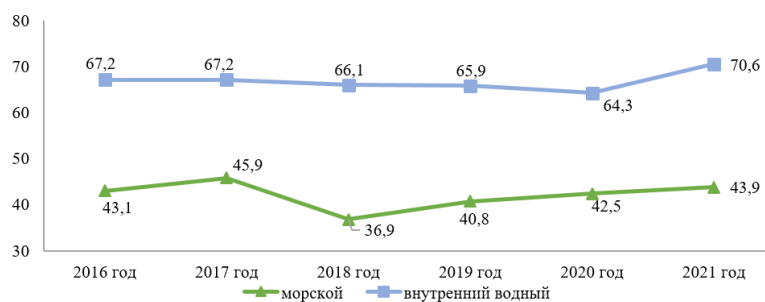


Рис. 6. Динамика грузооборота водного транспорта в Российской Федерации за 2016–2021 годы, млрд т·км

Fig. 6. Dynamics of water transport cargo turnover in the Russian Federation for 2016–2021, billion tons km

Источник: составлено на основании ¹⁹

На рис. 8 представлены темпы изменения количества морских, речных и озерных судов.

Количество морских судов изменялось незначительно. Об этом свидетельствуют темпы его изменения, которые находятся в пределах 0,9905–1,0033. Темпы изменения количества речных и озерных судов более явные и прежде всего за счет значительного уменьшения темпа изменения в 2018 году по сравнению с 2017-м. Также следует обратить внимание, что в течение 2017–2021 годов количество речных и озерных судов постоянно уменьшалось.

На рис. 9 представлены темпы изменения объема перевезенных грузов водным транспортом.

Темпы изменения показывают, что объемы перевезенных грузов внутренним водным транспортом в течение 2017–2019 годов уменьшались, а в течение 2019–2021 годов увеличивались. У морского транспорта была другая динамика. В 2018 году по сравнению с 2017-м перевезенные им объемы снизились, в течение 2018–2020 годов они увеличивались, а в 2021 году по сравнению с 2020-м снова снизились.

Следует отметить, что наибольший прирост объемов перевезенных грузов морским транспортом зафиксирован в 2020 году по сравнению с 2019-м (+ 6,47%), а наибольшее уменьшение – в 2018 году по сравнению с 2017-м (– 5,69%). По внутреннему водному транспорту можно отметить

¹⁸ Транспорт в России. Федеральная служба государственной статистики. [официальный сайт]. [online] Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13229> [Accessed 23.03.2024]. (in Russ.); Российский статистический ежегодник. Федеральная служба государственной статистики [официальный сайт]. [online] Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994> [Accessed 25.07.2023]. (in Russ.).

¹⁹ Транспорт в России. Федеральная служба государственной статистики. [официальный сайт]. [online] Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13229> [Accessed 23.03.2024]. (in Russ.); Российский статистический ежегодник. Федеральная служба государственной статистики [официальный сайт]. [online] Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994> [Accessed 25.07.2023]. (in Russ.).

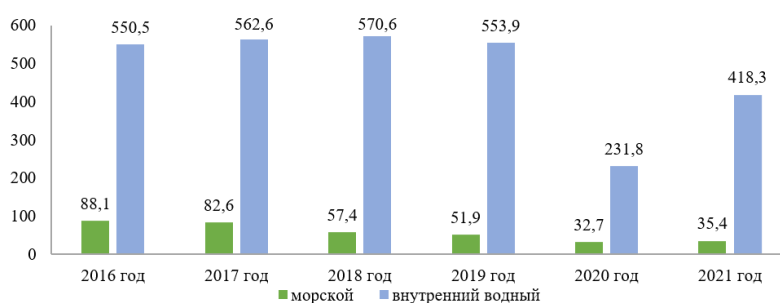


Рис. 7. Динамика пассажирооборота водного транспорта в Российской Федерации за 2016–2021 годы, млрд пкм
Fig. 7. Dynamics of passenger turnover of water transport in the Russian Federation for 2016–2021, billion passenger-km

Источник: составлено на основании ²⁰



Рис. 8. Динамика темпов изменения морских, речных и озерных судов в Российской Федерации за 2017–2021 годы
Fig. 8. Dynamics of the rate of change of sea, river and lake vessels in the Russian Federation for 2017–2021

Источник: составлено на основании ²¹

следующее: наибольшее увеличение объемов перевезенных грузов было зафиксировано в 2021 году по сравнению с 2020-м (+ 1,38%), а наибольшее уменьшение – в 2019 году по сравнению с 2018-м (– 6,88%)

На рис. 10 представлены темпы изменения количества перевезенных пассажиров водным транспортом.

Темпы изменения показывают, что количество перевезенных пассажиров внутренним водным транспортом в течение 2017–2020 годов уменьшалось, и только в 2021 году по сравнению с 2020-м оно выросло. У морского транспорта была другая динамика. В течение всего анализируемого периода количество пассажиров, им перевезенных, постоянно уменьшалось. В наибольшей степени количество пассажиров, перевезенных морским транспортом, уменьшилось в 2018 году по сравнению с 2017-м (– 36,19%), а внутренним водным транспортом – в 2020 году по сравнению с 2019-м (– 30,63%).

Проведем оценку показателей, характеризующих экономическое состояние организаций водного транспорта.

²⁰ Транспорт в России. Федеральная служба государственной статистики. [официальный сайт]. [online] Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13229> [Accessed 23.03.2024]. (in Russ.); Российский статистический ежегодник. Федеральная служба государственной статистики [официальный сайт]. [online] Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994> [Accessed 25.07.2023]. (in Russ.).

²¹ Транспорт в России. Федеральная служба государственной статистики. [официальный сайт]. [online] Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13229> [Accessed 23.03.2024]. (in Russ.); Российский статистический ежегодник. Федеральная служба государственной статистики [официальный сайт]. [online] Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994> [Accessed 25.07.2023]. (in Russ.).



Рис. 9. Динамика темпов изменения объемов перевезенных грузов водным транспортом в Российской Федерации за 2017–2021 годы

Fig. 9. Dynamics of the rate of change in the volume of cargo transported by water transport in the Russian Federation for 2017–2021

Источник: составлено на основании ²²

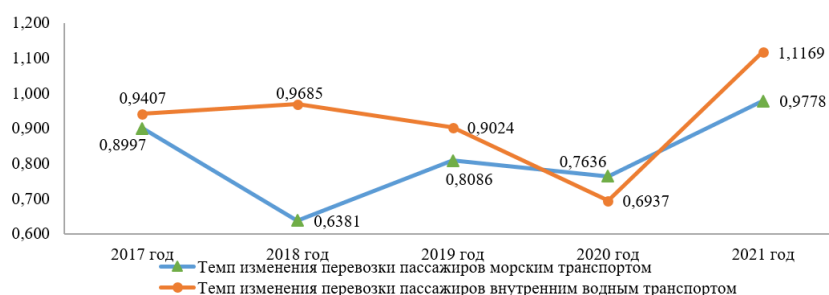


Рис. 10. Динамика темпов изменения количества перевезенных пассажиров водным транспортом в Российской Федерации за 2017–2021 годы

Fig. 10. Dynamics of the rate of change in the number of passengers transported by water transport in the Russian Federation for 2017–2021

Источник: составлено на основании ²³

На рис. 11 представлена динамика инвестиций в основной капитал.

Инвестиции в основной капитал организаций морского транспорта серьезно менялись. В течение 2017–2020 годов они значительно выросли, в 2020 году по сравнению с 2019-м еще в большей степени уменьшились, а в 2021 году опять значительно выросли, практически достигнув уровня 2019-го, в котором они были наибольшие.

Инвестиции в основной капитал организаций внутреннего водного транспорта изменялись незначительно. В течение 2017–2021 годов они немного выросли, а в 2021 году по сравнению с 2020-м уменьшились. Наибольший объем инвестиций в основной капитал организаций внутреннего водного транспорта был осуществлен в 2020 году.

Следует отметить, что инвестиции в основной капитал организаций морского транспорта практически всегда превышали величину инвестиций в основной капитал внутреннего водного транспорта, за исключением 2020 года, когда была зафиксирована обратная ситуация. При этом

²² Транспорт в России. Федеральная служба государственной статистики. [официальный сайт]. [online] Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13229> [Accessed 23.03.2024]. (in Russ.); Российский статистический ежегодник. Федеральная служба государственной статистики [официальный сайт]. [online] Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994> [Accessed 25.07.2023]. (in Russ.).

²³ Транспорт в России. Федеральная служба государственной статистики. [официальный сайт]. [online] Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13229> [Accessed 23.03.2024]. (in Russ.); Российский статистический ежегодник. Федеральная служба государственной статистики [официальный сайт]. [online] Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994> [Accessed 25.07.2023]. (in Russ.).

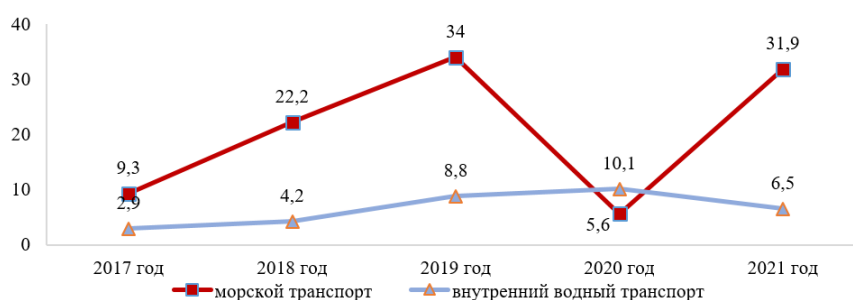


Рис. 11. Динамика инвестиций в основной капитал организаций водного транспорта в Российской Федерации за 2017–2021 годы, млрд руб.

Fig. 11. Dynamics of investments in fixed capital of water transport organizations in the Russian Federation for 2017–2021, billion rubles

Источник: составлено на основании ²⁴

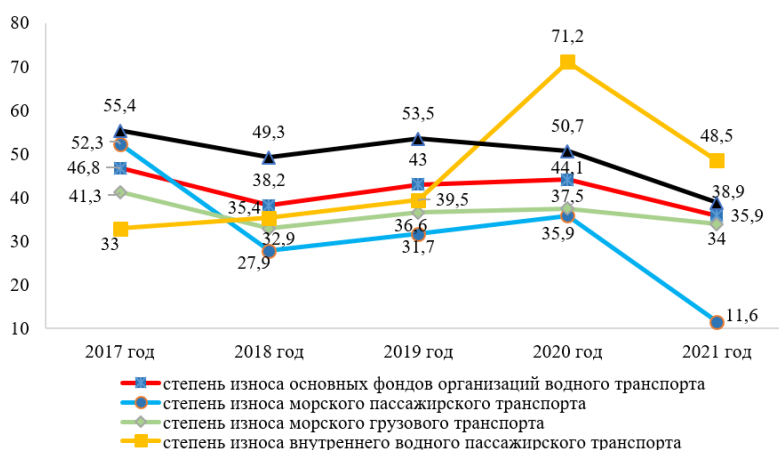


Рис. 12. Динамика уровня износа основных фондов водного транспорта по видам перевозок в Российской Федерации за 2017–2021 годы, %

Fig. 12. Dynamics of the level of depreciation of fixed assets of water transport by type of transportation in the Russian Federation for 2017–2021, %

Источник: составлено на основании ²⁵

объем инвестиций в основной капитал организаций морского транспорта в 2018, 2019 и 2021 годах значительно превышает величину вложенных инвестиций в основной капитал организаций внутреннего водного транспорта.

На рис. 12 представлена динамика уровня износа основных фондов организаций водного транспорта по видам перевозок.

Значительные колебания уровня износа основных фондов происходили у организаций пассажирского транспорта, как внутреннего водного, так и морского. При этом наибольший уровень износа в 2020 и 2021 годах зафиксирован у основных фондов организаций внутреннего водного

²⁴ Транспорт в России. Федеральная служба государственной статистики. [официальный сайт]. [online] Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13229> [Accessed 23.03.2024]. (in Russ.); Российский статистический ежегодник. Федеральная служба государственной статистики [официальный сайт]. [online] Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994> [Accessed 25.07.2023]. (in Russ.).

²⁵ Транспорт в России. Федеральная служба государственной статистики. [официальный сайт]. [online] Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13229> [Accessed 23.03.2024]. (in Russ.); Российский статистический ежегодник. Федеральная служба государственной статистики [официальный сайт]. [online] Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994> [Accessed 25.07.2023]. (in Russ.).

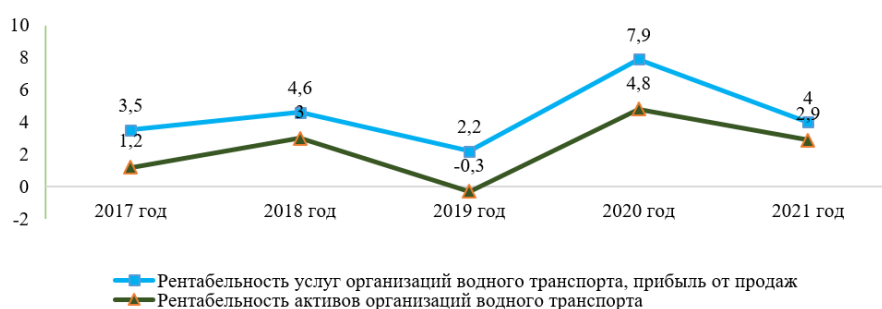


Рис. 13. Динамика показателей эффективности деятельности организаций водного транспорта Российской Федерации за 2017–2021 годы, %

Fig. 13. Dynamics of performance indicators of water transport organizations of the Russian Federation for 2017–2021, %

Источник: составлено на основании ²⁶

пассажи́рского транспорта, причем в 2020 году они находились в неудовлетворительном состоянии, так как их уровень износа превышал 70%. Наименьший уровень износа основных фондов в течение 2018–2021 годов отмечен у предприятий морского пассажирского транспорта, а в 2021 году уровень их износа составил немногим более 10%. Из этого можно сделать вывод, что организации морского пассажирского транспорта значительно обновили свои фонды по сравнению с предыдущим периодом.

У организаций грузового транспорта, как морского, так и внутреннего водного, уровень износа основных фондов изменялся менее значительно. Положительным моментом для организаций внутреннего водного грузового транспорта является тот факт, что в 2021 году уровень износа их основных фондов был наименьшим. У организаций морского грузового транспорта уровень износа основных фондов в 2021 году незначительно превышал наилучшее их состояние, зафиксированное в 2018 году.

Следует отметить, что в 2021 году основные фонды по всем видам перевозок находились в приемлемом состоянии, а наиболее новые были у организаций морского пассажирского транспорта.

На рис. 13 представлена динамика показателей эффективности деятельности организаций водного транспорта Российской Федерации.

Рентабельность услуг организаций водного транспорта свидетельствует о том, что основная их деятельность была эффективной в течение всего анализируемого периода. При этом наиболее эффективной операционная деятельность у организаций водного транспорта была зафиксирована в 2020 году (7,9%), наименее эффективной – в 2019 году (2,2%).

Рентабельность активов организаций водного транспорта идентична рентабельности их услуг. Наиболее эффективно активы организаций водного транспорта были использованы в 2020 году (4,8%). В 2018, 2021 и 2017 годах активы также использовались эффективно, а в 2019 году этот показатель был отрицательным, так как в этом году организации водного транспорта в совокупности понесли убытки. В 2019 году организации водного транспорта неэффективно использовали свои активы.

Наибольший удельный вес убыточных организаций был зафиксирован в 2020 году (41,7%), наименьший – в 2021 году (38%). При этом стоит отметить, что по удельному весу убыточных организаций больших колебаний не наблюдалось. В течение всего анализируемого периода он находился на уровне 38–42% относительно общего их объема.

²⁶ Транспорт в России. Федеральная служба государственной статистики. [официальный сайт]. [online] Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13229> [Accessed 23.03.2024]. (in Russ.); Российский статистический ежегодник. Федеральная служба государственной статистики [официальный сайт]. [online] Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994> [Accessed 25.07.2023]. (in Russ.).

Наибольший удельный вес убыточных организаций морского пассажирского транспорта был зафиксирован в 2021 году (73,7%), наименьший – в 2019 году (51,7%). Следует отметить, что в каждом из анализируемых периодов более половины организаций морского пассажирского транспорта были убыточными, а в 2021 году практически $\frac{3}{4}$ таких организаций понесли убытки.

Наибольший удельный вес убыточных организаций морского грузового транспорта был зафиксирован в 2020 году (44,1%), наименьший – в 2018 году (33,7%). Следует отметить, что в двух периодах (в 2021 и 2018 годах) он был менее 40%.

Наибольший удельный вес убыточных организаций внутреннего водного пассажирского транспорта был зафиксирован в 2020 году (66,7%), наименьший – в 2021 году (42,9%). Следует отметить, что только в двух периодах (в 2021 и 2019 годах) он был менее 50%, в остальные периоды более половины организаций оказались убыточными.

Наибольший удельный вес убыточных организаций внутреннего водного грузового транспорта был зафиксирован в 2018 году (29,7%), наименьший – в 2021 году (25,6%). Следует отметить, что в течение всего анализируемого периода он не превышал 30%.

Проведя анализ удельного веса убыточных организаций, можно сказать, что наиболее эффективным является перевозка грузов внутренним водным транспортом, так как удельный вес убыточных организаций такого вида оказался наименьшим.

Комплексная оценка деятельности организаций водного транспорта Российской Федерации

Комплексная оценка деятельности организаций водного транспорта проводится на основании показателей, сформировавших две группы – оценка функционирования организаций водного транспорта и оценка экономического состояния организаций водного транспорта, каждая из которых делится еще на две подгруппы.

Оценка функционирования организаций водного транспорта состоит из следующих двух подгрупп:

- показатели развития организаций водного транспорта;
- показатели работы плавательных средств.

Расчет совокупного и единичного интегральных показателей деятельности водного транспорта представлен в табл. 1 и 2.

Таблица 1. Расчет совокупного интегрального показателя деятельности организаций водного транспорта

Table 1. Calculation of the aggregate integral indicator of the activities of water transport organizations

Показатели	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год
Комплексный показатель развития водного транспорта	6,8940	6,6450	6,6498	6,4931	6,9897
Комплексный показатель работы плавательных средств	4,6855	4,0380	3,9980	3,0141	3,5756
Комплексный показатель экономического развития водного транспорта	6,9994	7,2250	6,8620	6,6408	7,5113
Комплексный показатель экономической деятельности организаций водного транспорта	8,5155	12,1967	10,3507	13,7251	13,0796
Совокупный интегральный показатель деятельности водного транспорта	27,0944	30,1047	27,8604	29,8732	31,1562

Источник: составлено автором.

Норматив совокупного интегрального показателя деятельности организаций водного транспорта составляет 31, а единичного – 1.

Только в двух периодах результирующие показатели превышают установленный норматив – в 2021 и 2018 году.

Таблица 2. Расчет единичного интегрального показателя деятельности организаций водного транспорта

Table 2. Calculation of a single integral indicator of the activities of water transport organizations

Показатели	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год
Единичный показатель развития организаций водного транспорта	0,9849	0,9493	0,9500	0,9276	0,9985
Единичный показатель работы плавательных средств	0,9371	0,8076	0,7996	0,6028	0,7151
Единичный показатель экономического развития организаций водного транспорта	0,9999	1,0321	0,9803	0,9487	1,0730
Единичный показатель экономической деятельности организаций водного транспорта	0,7096	1,0164	0,8626	1,1438	1,0900
Единичный интегральный показатель деятельности водного транспорта	0,8740	0,9711	0,8987	0,9637	1,0050

Источник: составлено автором.

В 2021 году совокупный интегральный показатель деятельности водного транспорта составил 32,1125, а единичный – 1,0050. Достижение приемлемого уровня деятельности водного транспорта в этом периоде объясняется тем, что уровень экономического состояния превысил уровень функционирования.

В 2018 году совокупный интегральный показатель деятельности водного транспорта составил 31,0797, а единичный – 1,0026. Достижение приемлемого уровня деятельности водного транспорта в этом периоде объясняется тем, что уровень экономического состояния превысил уровень функционирования, как и в 2021 году.

В остальные периоды результирующие показатели свидетельствуют о замедлении развития транспортной отрасли в Российской Федерации.

В 2020 году совокупный интегральный показатель деятельности водного транспорта составил 30,7988, а единичный – 0,9935. В этом году негативное влияние уровня функционирования превысило позитивное влияние уровня экономического состояния.

В 2019 году совокупный интегральный показатель деятельности водного транспорта составил 28,7929, а единичный – 0,9288. В этом году оба итоговых показателя негативно влияли на результирующие показатели, при этом большее влияние оказали те, что характеризуют экономическое состояние.

Наихудший уровень деятельности водного транспорта был зафиксирован в 2017 году, когда совокупный интегральный показатель его деятельности составил 28,3247, а единичный – 0,9137. В этом году негативное влияние уровня экономического состояния превысило позитивное влияние уровня функционирования.

В результате проведенного анализа можно утверждать, что наилучший уровень деятельности водного транспорта зафиксирован в 2021 году. Следует отметить, что экономическое состояние организаций водного транспорта является наилучшим в течение анализируемого периода. При этом показатели, характеризующие функционирование организаций водного транспорта, – одни из самых худших. Для повышения его уровня необходимо увеличивать, прежде всего, морской пассажирооборот.

Использование технологий искусственного интеллекта по отраслям

Для рассмотрения качества цифровой жизни в мире воспользуемся индексом DQL (digital quality of life – индекс качества цифровой жизни) от Surfshark²⁷, который анализирует страны по

²⁷ Ranking Countries By Digital Quality of Life in 2022. *Visual Capitalist*. [online] Available at: <https://www.visualcapitalist.com/cp/ranking-countries-by-digital-quality-of-life-2022/> [Accessed 02.05.2024].

цифровому благополучию на основе данных ООН, Всемирного банка, Freedom House и Международного союза связи.

Индекс DQL охватывает 117 стран с легкодоступными данными, что составляет 92% населения мира. Каждая страна оценивается по пяти основным показателям:

- доступность Интернета – сколько времени люди должны работать, чтобы позволить себе стабильное подключение к Интернету;
- качество Интернета – насколько быстрым и стабильным является подключение к Интернету в стране и насколько хорошо оно улучшается;
- электронная инфраструктура – насколько хорошо развита и инклюзивна существующая электронная инфраструктура страны;
- электронная безопасность – насколько безопасно и защищенно люди чувствуют себя в стране;
- электронное правительство – насколько развиты и оцифрованы государственные услуги страны²⁸.

В целом Европа и Восточная Азия возглавили рейтинг цифрового качества жизни в 2022 году. Израиль занял первое место с невероятно высоким показателем доступности Интернета. Страны, отсортированные по рейтингу и их взвешенным баллам в каждой категории, представлены в табл. 3.

Таблица 3. Рейтинг цифрового качества жизни в 2022 году
Table 3. Digital Quality of Life ranking in 2022

Ранг	Страна	Доступность	Качество	Электронная инфраструктура	Электронная безопасность	Электронное правительство
1	Израиль	0,1917	0,0981	0,1668	0,1503	0,1541
2	Дания	0,047	0,1186	0,1968	0,1878	0,1844
3	Германия	0,0718	0,0926	0,1922	0,1946	0,1612
4	Франция	0,0534	0,111	0,1834	0,1878	0,1749
5	Швеция	0,0213	0,1059	0,1958	0,1878	0,1787
6	Нидерланды	0,0241	0,0985	0,1956	0,1865	0,1796
7	Финляндия	0,0171	0,0973	0,192	0,1892	0,1869
8	Япония	0,0684	0,1024	0,1846	0,1462	0,177
9	Великобритания	0,0413	0,0898	0,1882	0,1611	0,188
10	Южная Корея	0,0252	0,1139	0,1884	0,1516	0,1868

Примечание: показано с 1-й по 10-ю из 117 записей. Источник: составлено по ²⁹

Глобальный рейтинг России (табл. 4) из 117 стран – индекс 0,53. Место в Европе – 30-е из 38 стран. Глобальный рейтинг – 42.

По данным индекса цифровой экономики и общества DESI-2022, «при рассмотрении использования технологий искусственного интеллекта по отраслям сектор ИКТ значительно опережает использование технологий искусственного интеллекта: 25% предприятий внедряют ИИ, за ним следует издательская деятельность с 18%»³⁰. Другие отрасли, такие как недвижимость и производство, отстают гораздо дальше – ИИ применяют только 7% предприятий. Реже всего используются технологии искусственного интеллекта в секторе транспорта и хранения,

²⁸ Там же.

²⁹ DQL 2022. *Surfshark*. [online] Available at: <https://surfshark.com/dql2022> [Accessed 02.05.2024].

³⁰ Measuring digital development: Facts and Figures 2022. *ITU*. [online] Available at: https://www.itu.int/hub/publication/d-ind-ict_mdd-2022 [Accessed 02.05.2024].

а также в строительном секторе – их внедрение составляет около 5%. Из 12 самых ценных единорогов в мире пять крупнейших базируются в США, следующие четыре – в Китае, и ни один из них не находится в ЕС. Google с оценкой в 1,9 трлн долларов заняла 1-е место после Amazon, оцениваемой на данный момент в 1,7 трлн долларов³¹.

Таблица 4. Рейтинг России по индексу цифрового качества жизни в 2022 году
Table 4. Russia's ranking by the Digital Quality of Life index in 2022

№ п/п	Наименование показателя	2021	2022	Смена ранга с 2021 года
1	Доступность Интернета Ранг/индекс	11/0,16	6/0,28	5
	Время, затраченное на работу, чтобы позволить себе самый дешевый мобильный Интернет Ранг/секунды	39/169	34/138	5
	Время, затраченное на работу, чтобы позволить себе самый дешевый широкополосный Интернет Ранг/минуты	8/60	5/34	3
2	Качество Интернета Ранг/индекс	54/0,51	44/0,40	10
3	Электронная инфраструктура Ранг/индекс	45/0,73	46/0,76	1
4	Электронная безопасность Ранг/индекс	90-е / 0,59	50-е / 0,47	40
5	Электронное правительство Ранг/индекс	31-е / 0,76	35-е / 0,76	4

Источник: составлено по ³²

Также согласно результатам исследования, ранее полученным автором, отмечается, что «цифровая трансформация охватывает как технологические, так и культурные сдвиги внутри организации. Она выходит за рамки внедрения конкретных технологий и включает целостный подход к организационным изменениям. Это требует от организаций переосмысления своих бизнес-моделей, процессов и стратегий взаимодействия с клиентами, чтобы оставаться конкурентоспособными и актуальными в эпоху цифровых технологий» [30].

Этапы цифровизации субъектов хозяйственной деятельности водного транспорта

Начиная с 2005 года, происходит активное внедрение цифровых технологий в экономике, промышленности, медицине и других отраслях как в России, так и за рубежом [29]. В промышленности осуществляется переход от концепции Индустрии 4.0 к новым направлениям развития цифровых технологий, которые реализуются в рамках Индустрии 5.0 [26].

«Обобщение опыта создания национальных стратегий внедрения технологий Индустрии 5.0 свидетельствует прежде всего об их человекоориентированности и нацеленности на цифровое благополучие как отдельных граждан, так и всего общества. [...] Институциональная основа перехода к Индустрии 5.0, сформулированная в национальных программных и стратегических документах Евросоюза, Японии, Китая, выступает как государственно-частное партнерство» [27].

³¹ Digital Economy and Society Index (DESI) 2022. Thematic chapters. [online] Available at: https://www.coit.es/sites/default/files/ce_desi_full_european_analysis_2022.pdf [Accessed 02.05.2024].

³² DQL 2022. Surfshark. [online] Available at: <https://surfshark.com/dql2022> [Accessed 02.05.2024].

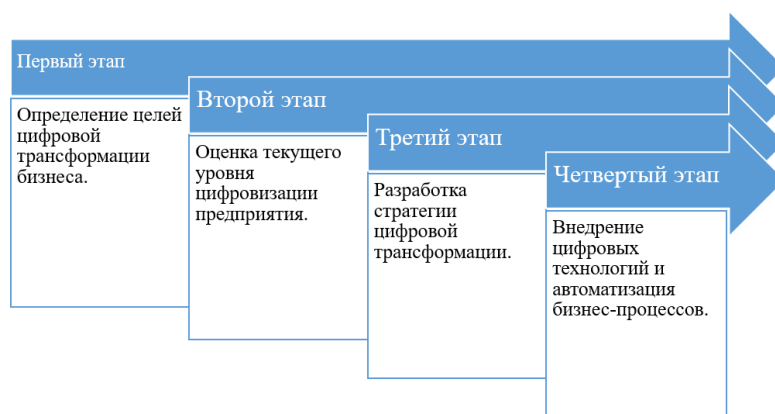


Рис. 14. Этапы цифровизации субъектов хозяйственной деятельности водного транспорта

Fig. 14. Stages of digitalization of economic entities in water transport

Источник: составлено автором.



Рис. 15. Схема базового комплекта технологий цифровой трансформации субъекта хозяйственной деятельности водного транспорта

Fig. 15. Scheme of the basic set of technologies for digital transformation of an economic entity in water transport

Источник: составлено автором

Индустрия 5.0 – это «способ упаковать современные проблемы промышленности в удобоваримый формат, возможно, с целью регулирования некоторых аспектов в будущем»³³.

Этапы цифровизации субъектов хозяйственной деятельности водного транспорта представлены на рис. 14, их четыре.

Компании, прошедшие цифровую трансформацию, более гибкие и адаптируются к изменяющимся рыночным условиям и требованиям клиентов. Они могут быстро реагировать на свои и использовать новые возможности, опережая конкурентов, прежде всего, в области принятия

³³ Индустрия 5.0: что это такое и каково ее будущее? *itWeek*. [online] Available at: <https://www.itweek.ru/digitalization/article/detail.php?ID=227964&ysclid=lvoblc5f5621437002> [Accessed 01.01.2024]. (in Russ.)

управленческих решений [28]. Конкурентное отличие – в предложении инновационных услуг, персонализированном опыте и бесшовной интеграции технологий. Устойчивое развитие и экологически чистые методы находят отклик у клиентов и заинтересованных сторон, заботящихся об окружающей среде.

Схема базового комплекта технологий цифровой трансформации субъекта хозяйственной деятельности водного транспорта

Схема базового комплекта технологий цифровой трансформации субъекта хозяйственной деятельности водного транспорта представлена на рис. 15.

Источником жизненной силы процесса цифровой трансформации Российской Федерации являются данные, которые служат основополагающим элементом и движущей силой всего процесса трансформации. Поскольку Российская Федерация охватывает цифровые технологии и достижения в цифровую эпоху, данные играют решающую роль в формировании различных аспектов этой трансформации.

Нивелирование рисков, стоящих перед хозяйствующими субъектами в сфере водного транспорта при внедрении инновационных технологий

Последовательность действий нивелирования рисков, стоящих перед хозяйствующими субъектами в сфере водного транспорта (ХС в СВТ) при внедрении инновационных технологий, приведена на рис. 16.

Соблюдение этих рекомендаций поможет компаниям водного транспорта Российской Федерации успешно справиться с рисками и обеспечить более устойчивое и успешное развитие инноваций хозяйствующих субъектов.

Результаты

1. Оценка хозяйствующих субъектов водного транспорта проводилась на основании статических данных, представленных на сайте Федеральной службы государственной статистики, в статистических сборниках «Транспорт в России» и «Российский статистический ежегодник».

Темпы изменения объемов перевезенных грузов показывают, что объемы перевезенных грузов внутренним водным транспортом в течение 2017–2019 годов уменьшались, а в 2019–2021 годах увеличивались. У морского транспорта была другая динамика. В 2018 году по сравнению с 2017 годом объемы, им перевезенные, снизились, в течение 2018–2020 годов увеличивались, а в 2021 году по сравнению с 2020-м снова снизились.

Пассажиروоборот морского транспорта в течение 2016–2020 годов постоянно уменьшался и только в 2021 году по сравнению с 2020-м незначительно вырос. Особенно следует обратить внимание на значительное снижение пассажирооборота морского транспорта в 2018 году по сравнению с 2017-м (на 25,2 млрд пкм) и в 2020 году по сравнению с 2019-м (на 19,2 млрд пкм).

Норматив совокупного интегрального показателя деятельности организаций водного транспорта составляет 31, а единичного – 1.

Только в двух периодах результирующие показатели превышают установленный норматив – в 2021 и 2018 годах.

В 2021 году совокупный интегральный показатель деятельности водного транспорта составил 32,1125, а единичный – 1,0359. Достижение приемлемого уровня деятельности водного транспорта в этом периоде объясняется тем, что уровень экономического состояния превысил уровень функционирования.

2. При рассмотрении использования технологий искусственного интеллекта по отраслям значительно всех опережает сектор ИКТ – ИИ внедряют 25% предприятий. За ним следует издательская деятельность – 18%. Другие отрасли, такие как недвижимость и производство, отстают гораздо дальше – ИИ применяют только 7% предприятий. Реже всего используются технологии искусственного интеллекта в секторе транспорта и хранения, а также в строительном секторе – около 5%.

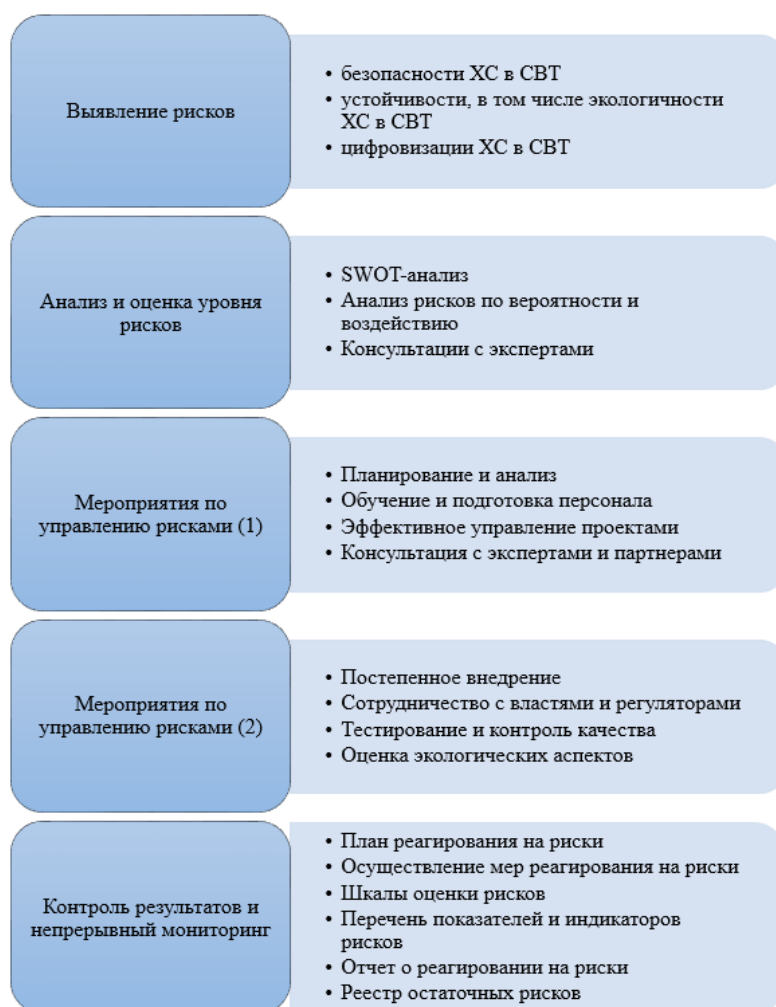


Рис. 16. Последовательность действий нивелирования рисков, стоящих перед хозяйствующими субъектами в сфере водного транспорта при внедрении инновационных технологий

Fig. 16. Sequence of actions to mitigate risks faced by economic entities in the field of water transport when implementing innovative technologies

Источник: составлено автором.

Заключение

1. На основании анализа понятия водный транспорт, являясь основой судоходной системы Российской Федерации:

1) включает в себя внутренний водный транспорт, морской транспорт, Северный морской путь – представляющие собой деятельность хозяйствующих субъектов водного транспорта на внутренних и внешних рынках присутствия;

2) использует экономико-технические, социальные показатели, характеризующие отрасль в целом;

3) выполняет стратегическую задачу по организации перевозок грузов, реализации потенциала водного туризма;

4) является потенциалом для развития судостроительной отрасли как важнейшей составляющей водного транспорта.

2. В системе управления водным транспортом в судоходной системе Российской Федерации выделяют единые принципы нормативно-правовых основ судоходной деятельности (водного

транспорта и судостроительной отрасли), жестко скоординированные со стратегией социально-экономического развития России: безопасность, экологичность, экономичность, равенство хозяйствующих субъектов в обслуживании, стратегическая значимость (при государственном участии), где водная транспортная инфраструктура – один из наиболее фондоемких секторов национальной экономики.

Важно отметить, что нахождение инновационных, цифровых решений в области развития водного транспорта, судостроительной отрасли порождает комплексный мультипликативный эффект в судоходной системе всей страны. Соответственно, разработка и внедрение цифровых решений в водном транспорте могут быть непосредственно проведены, а вот инновационные решения в кораблестроении, возможно, только начнут применяться в сопряженной судостроительной отрасли, при этом сами предложения по улучшению могут быть получены при использовании водного транспорта. Управление водным транспортом в судоходной системе Российской Федерации определяет три уровня:

- Президент Российской Федерации, кабинет министров Российской Федерации;
- Министерство транспорта Российской Федерации, Федеральное агентство морского и речного транспорта (Росморречфлот);
- Транспортные предприятия (судоходные компании) (крупнейшие: Северное морское пароходство, Приморское морское пароходство, Мурманское морское пароходство, Северо-восточная судоходная компания, Новороссийское морское пароходство, Дальневосточное морское пароходство, Камчатское морское пароходство, компания «Лукойл-Арктик-Танкер»).

Следует выделить в исследовании позицию в понимании хозяйствующих субъектов. В соответствии с приведенным анализом понятия к основным группам хозяйствующих субъектов относят предприятие, организацию, компанию, фирму. Для наглядности была приведена структура определения хозяйствующих субъектов как юридических лиц в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации, а именно – юридических лиц, на имущество которых их учредители имеют вещные права, в отношении которых их участники имеют корпоративные права, а также выделяется отдельное регламентирование деятельности Банка России.

В части организационно-правовых форм хозяйствующих субъектов в Едином государственном реестре юридических лиц (ЕГРЮЛ) в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации выделяют коммерческие и некоммерческие формы.

Задачами транспортных хозяйствующих субъектов является техническая и коммерческая эксплуатация флота.

Наиболее крупные предприятия, выпускающие отраслевую продукцию судостроения: АО «Центр судоремонта «Звездочка», ПО «Северное машиностроительное предприятие», АО «Судостроительная фирма «Алмаз», АО «Красное Сормово», АО «Балтийский завод», АО «Судостроительный завод «Северная верфь», АО «Адмиралтейские верфи», АО «Центр судоремонта «Дальзавод», АО «Амурский судостроительный завод», ФГУП «Севастопольский морской завод имени Серго Орджоникидзе», АО «Азовская судовой верфь». 80% выпускаемой продукции приходится на предприятия, входящие в состав АО «Объединенная судостроительная корпорация» (ОСК) – государственной корпорации, контролирующей и поддерживающей кооперацию в отрасли, в которую входят основные судостроительные и судоремонтные верфи, ведущие проектно-конструкторские бюро Российской Федерации.

3. Цифровизация субъектов хозяйственной деятельности водного транспорта включает четыре этапа:

- определение целей цифровой трансформации бизнеса;
- оценка текущего уровня цифровизации предприятия;
- разработка стратегии цифровой трансформации;
- внедрение цифровых технологий и автоматизация бизнес-процессов.

Схема базового комплекта технологий цифровой трансформации субъекта хозяйственной деятельности водного транспорта включает в себя технологии адаптивного производства, мультимедийные технологии, технологии человекоцентричности.

Последовательность действий нивелирования рисков, стоящих перед хозяйствующими субъектами в сфере водного транспорта при внедрении инновационных технологий включает в себя выявление рисков, анализ и оценку их уровня, мероприятия по управлению ими, контроль результатов и непрерывный мониторинг.

Дальнейшие исследования необходимо направить на получение реестра применения с учетом предложенной оценки хозяйствующих субъектов на примере водного транспорта и практики внедрения предложенных нивелирования рисков, стоящих перед хозяйствующими субъектами в сфере водного транспорта при внедрении инновационных технологий.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Шумпетер Й.А. (2008) *Капитализм, социализм и демократия*, М.: Эксмо.
2. Твисс Б. (1989) *Управление научно-техническими нововведениями*, М.: Экономика.
3. Асаул А.Н., Загидуллина Г.М., Емельянов О.О., Фалтинский Р.А. (2016) *Механизмы обеспечения инновационного развития субъектов предпринимательства: монография*, СПб.: АНО ИПЭВ.
4. Борщ Л.М., Буркальцева Д.Д., Герасимова С.В. и др. (2020) *Инновационные подходы к развитию региональных кластерных инициатив: монография*, Симферополь: ИП Бровко А.А.
5. Разинкина И.В., Лазарев Н.В. (2020) Инновационная деятельность в условиях цифровой экономики. *Креативная экономика*, 14 (11), 2757–2772. DOI: <https://doi.org/10.18334/се.14.11.111081>
6. Казаков Н.Н. (2013) Задачи инновационного развития водного транспорта Республики Беларусь. *Вестник ВГАВТ*, 37, 57–64.
7. Мугутдинов Р.М., Горовой А.А. (2022) Конкуренентоспособность цифрового промышленного предприятия как условие наращивания инновационной активности. *Естественно-гуманитарные исследования*, 39 (1), 226–235. DOI: <https://doi.org/10.24412/2309-4788-2022-1-39-226-235>
8. Ермоленко, В.В., Ланская Д.В. (2022) *Инструменты управления капиталами организации в процессе инноваций и цифровой трансформации, монография*, Краснодар: Кубанский гос. ун-т.
9. Фалько А.И. (2022) Оценка уровня инновационной активности предприятий по видам экономической деятельности в условиях цифровой трансформации экономики. *Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права*, 2 (93), 144–153. DOI: <https://doi.org/10.21295/2223-5639-2022-2-144-153>
10. Буторина О.В., Третьякова Е.А. (2019) Методика анализа информационно-инновационно-технологического цикла на уровне региональных экономических систем. *Вестник Пермского университета. Серия: Экономика*, 14 (2), 289–312. DOI: <https://doi.org/10.17072/1994-9960-2019-2-289-312>
11. Кирсанова, Е.Г. (2020) Шестой технологический уклад через призму научно-технической революции: что нужно российской нации сейчас? *Вестник Российской нации*, 2 (72), 33–43.
12. Покровская Л.Л., Кошман А.В., Ожгихин И.В. (2020) Теоретические подходы к определению сущности понятия «Инновационная активность». *Бизнес. Образование. Право*, 4 (53), 156–163. DOI: <https://doi.org/10.25683/VOLBI.2020.53.435>
13. Петухов Н.А. (2015) Технологические инновации предприятий в областях Центрального Федерального округа. *Друкеровский вестник*, 1 (5), 64–75.
14. Пискурова В.С., Коротовская Е.В. (2017) Инновационный потенциал: понятия, функции, общая характеристика. *Экономика, финансы и менеджмент: тенденции и перспективы развития*, 94–95.
15. Ноздрин В.В. (2011) Инновационная среда: содержание, сущность, базовые принципы. *Актуальные вопросы экономических наук*, 21 (1), 139–146.
16. Егоров А.Ю., Егорова О.С. (2010) Формирование благоприятного инновационного климата как основа осуществления инновационной деятельности предприятия. *Транспортное дело России*, 12 (75), 66–71.

17. Колмыкова Т.С., Артемьев О.Г., Кононова Я.Ш. (2016) Современные приоритеты формирования обратной связи между инновационным потенциалом и активностью экономической системы. *Финансы. Управление. Инновации*, 6, 93–96.
18. Хандруев А.А. (1983) *Деньги в экономике современного капитализма*, М.: Мысль.
19. Алексеенко К., Соболева О. (2021) Риск-ориентированный подход в отборе инновационных идей на предприятии. *Актуальные вопросы современной экономики*, 7, 169–176.
20. Аверьянова Д.А. (2019) Этапы развития цифровой экономики. *Экономика и бизнес: теория и практика*, 3 (1), 10–13. DOI: <https://doi.org/10.24411/2411-0450-2019-10389>
21. Дмитриева С.В. (2023) Индустрия 4.0 и цифровая трансформация в промышленном комплексе: внедрение современных технологий и инноваций для повышения производительности и конкурентоспособности. *Инновации и инвестиции*, 6, 400–404.
22. Бабкин А.В., Корягин С.И., Либерман И.В. и др. (2022) Индустрия 5.0: нейро-цифровой инструментарий стратегического целеполагания и планирования. *Технико-технологические проблемы сервиса*, 3 (61), 64–85.
23. Баранова Н.В. (2021) Современное состояние судостроительной отрасли. *Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока*, 2, 5–12.
24. Wang Y., Liu K., Zhang R., Qian L., Shan Y. (2021) Feasibility of the Northeast Passage: The role of vessel speed, route planning, and icebreaking assistance determined by sea-ice conditions for the container shipping market during 2020–2030. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 149, art. no. 102235. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102235>
25. Vishnevskiy K., Karasev O., Meissner D. et al. (2017) Technology foresight in asset intensive industries: The case of Russian shipbuilding. *Technological Forecasting & Social Change*, 119, 194–204. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.05.001>
26. Бабкин А.В., Федоров А.А., Либерман И.В., Клячек П.М. (2021) Индустрия 5.0: понятие, формирование и развитие. *Экономика промышленности*, 14 (4), 375–395. DOI: <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-4-375-395>
27. Ху Тинтин (2022) Обзор национальных стратегий перехода к Индустрии. *Экономика и управление инновациями*, 3 (22), 28–38. DOI: <https://doi.org/10.26730/2587-5574-2022-3-28-38>
28. Бабкин А.В. (2013) Задачи принятия решений по развитию предпринимательских систем. *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*, 3 (173), 119–130.
29. Балашова Е.С., Майорова К.С. (2020) Анализ направлений внедрения цифровых технологий в промышленный комплекс. *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*, 13 (2), 18–29. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.13202>
30. Шепелин Г.И. (2023) Инструменты цифровой трансформации в совершенствовании интеллектуальных транспортных систем. *Управленческий учет*, 7, 375–384. DOI: [10.25806/uu72023375-384](https://doi.org/10.25806/uu72023375-384)

REFERENCES

1. Schumpeter J.A. (1942) *Capitalism, Socialism and Democracy*, US: Harper & Brothers.
2. Twiss B.C. (1987) *Managing technological innovation*, Philadelphia: Trans-Atlantic Publ.
3. Asaul A.N., Zagidullina G.M., Yemelyanov O.O., Faltinskiy R.A. (2016) *Mekhanizmy obespecheniia innovatsionnogo razvitiia sub"ektov predprinimatel'stva [Mechanisms for ensuring innovative development of business entities]*, monograph, SPb.: ANO IPEV.
4. Borshch L.M., Burkaltseva D.D., Gerasimova S.V. et al (2020) *Innovatsionnye podkhody k razvitiuu regional'nykh klasternykh initsiativ [Innovative approaches to the development of regional cluster initiatives]*, monograph, Simferopol: IP Brovko A.A.
5. Razinkina I.V., Lazarev N.V. (2020) Innovative activity in the digital economy. *Kreativnaya ekonomika*, 14 (11), 2757–2772. DOI: <https://doi.org/10.18334/ce.14.11.111081>
6. Kazakov N.N. (2013) Objectives of innovative water transport of Belarus. *Bulletin of VSAWT*, 37, 57–64.
7. Mugutdinov R.M., Gorovoy A.A. (2022) Competitiveness of a digital industrial enterprise as a condition for increasing innovation activity. *Natural-Humanitarian Studies*, 39 (1), 226–235. DOI: <https://doi.org/10.24412/2309-4788-2022-1-39-226-235>

8. Ermolenko, V.V., Lanskaya D.V. (2022) *Instrumenty upravleniia kapitalami organizatsii v protsesse innovatsii i tsifrovoi transformatsii* [Tools for managing the organization's capital in the process of innovation and digital transformation], monograph, Krasnodar: Kubanskiy gos. un-t, 189.
9. Falko A.I. (2022) Enterprises' innovative activity level assessment by types of economic activity in the conditions of digital transformation of the EC. *Herald of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law*, 2 (93), 144–153. DOI: <https://doi.org/10.21295/2223-5639-2022-2-144-153>
10. Butorina O.V., Tretyakova E.A. (2019) Analysis technique of information innovation and technological cycle at the level of regional economic systems. *Perm University Herald. Economy*, 14 (2), 289–312. DOI: <https://doi.org/10.17072/1994-9960-2019-2-289-312>
11. Kirsanova E.G. (2020) Sixth technological order through the scientific and technical revolution: what does the Russian nation need now? *Bulletin of Russian nation*, 2 (72), 33–43.
12. Pokrovskaya L.L., Koshman A.V., Ozhgikhin I.V. (2020) Theoretical approaches to determining the essence of the concept “innovative activity”. *Business. Education. Law*, 4 (53), 156–163. DOI: <https://doi.org/10.25683/VOLBI.2020.53.435>
13. Petukhov N.A. (2015) Technological innovation of enterprises in the regions of central federal district. *Drukerovskij vestnik*, 1 (5), 64–75.
14. Piskurova V.S., Korotkovskaya E.V. (2017) Innovative potential: concepts, functions, general characteristics. *In the collection: Economy, finance and management: trends and development prospects. Collection of scientific papers following the results of the international scientific and practical conference*. P. 94–95.
15. Nozdrin V.V. (2011) Innovatsionnaia sreda: sodержanie, sushchnost', bazovye printsipy [Innovation environment: content, essence, basic principles]. *Aktual'nye voprosy ekonomicheskikh nauk* [Current issues in economic sciences], 21 (1), 139–146.
16. Egorov A., Egorova O. (2010) Formation of favorable innovative climate as basis of implementation of innovative activity of the enterprise. *Transport business in Russia*, 12 (75), 66–71.
17. Kolmykova T.S., Artemyev O.G., Kononova Ya.Sh. (2016) Sovremennye priority formirovaniia obratnoi svyazi mezhdru innovatsionnym potentsialom i aktivnost'iu ekonomicheskoi sistemy [Modern priorities for the formation of feedback between innovative potential and the activity of the economic system]. *Finansy. Upravleniye. Innovatsii* [Finance. Control. Innovation], 6, 93–96.
18. Khandruiev A.A. (1983) *Dengi v ekonomike sovremennogo kapitalizma* [Money in the economy of modern capitalism], Moscow: Mysl, 206.
19. Alekseenko K., Soboleva O. (2021) Risk-oriyentirovannyi podkhod v otbore innovatsionnykh idey na predpriyatii [Risk-based approach in the selection of innovative ideas at the enterprise]. *Topical issues of the modern economy*, 7, 169–176.
20. Averyanova D.A. (2019) Stages of the digital economy development. *Journal of Economy and Business*, 3 (1), 10–13. DOI: <https://doi.org/10.24411/2411-0450-2019-10389>
21. Dmitrieva S.V. (2023) Industry 4.0 and digital transformation in the industrial complex: the introduction of modern technologies and innovations to increase productivity and competitiveness. *Innovations and Investments*, 6, 400–404.
22. Babkin A.V., Koryagin S.I., Liberman I.V. et al. (2022) Industry 5.0: A neuro-digital tool for strategic goal-setting and planning. *Technical and technological problems of the service*, 3 (61), 64–85.
23. Baranova N.V. (2021) Current state of the shipbuilding industry. *Nauchnye problemy transporta Sibiri i Dal'nego Vostoka*, 2, 5–12.
24. Wang Y., Liu K., Zhang R., Qian L., Shan Y. (2021) Feasibility of the Northeast Passage: The role of vessel speed, route planning, and icebreaking assistance determined by sea-ice conditions for the container shipping market during 2020–2030. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 149, art. no. 102235. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102235>
25. Vishnevskiy K., Karasev O., Meissner D. et al. (2017) Technology foresight in asset intensive industries: The case of Russian shipbuilding. *Technological Forecasting & Social Change*, 119, 194–204. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.05.001>
26. Babkin A.V., Fedorov A.A., Liberman I.V., Klachek P.M. (2021) Industry 5.0: concept, formation and development. *Russian Journal of Industrial Economics*, 14 (4), 375–395. DOI: <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-4-375-395>
27. Hu Tingting (2022) Review of national strategies for transition to industry 5.0. *Economics and Innovation Management*, 3 (22), 28–38. DOI: <https://doi.org/10.26730/2587-5574-2022-3-28-38>
28. Babkin A.V. (2013) The problem of decision making on the development of business systems. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 3 (173), 119–130.

29. Balashova E.S., Maiorova K.S. (2020) Analysis of directions digital technologies are introduced into industrial complex. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 13 (2), 18–29. DOI: <https://doi.org/1018721/JE.13202>

30. Shepelin G.I. (2023) Digital transformation tools in the improvement of intelligent water transport systems. *Management Accounting*, 7, 375–384. DOI: 10.25806/uu72023375-384

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT AUTHOR

ШЕПЕЛИН Геннадий Ильич

E-mail: line75@yandex.ru

Gennady I. SHEPELIN

E-mail: line75@yandex.ru

Поступила: 05.07.2024; Одобрена: 06.08.2024; Принята: 06.08.2024.

Submitted: 05.07.2024; Approved: 06.08.2024; Accepted: 06.08.2024.

Региональная экономика Regional economy

Научная статья

УДК 338.49

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17403>



ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗРЕЛОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ ТЕРРИТОРИИ: МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ИНСТРУМЕНТЫ

Т.А. Гилева^{1,2}  

¹ Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
Москва, Российская Федерация;

² Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Российская Федерация

 t-gileva@mail.ru

Аннотация. Модели оценки уровня цифровой зрелости широко используются как инструмент обоснования решений по развитию организаций. Аналогичные модели существуют и в области оценки зрелости экосистем. Однако их гораздо меньше, и они в большинстве случаев не учитывают особенностей инновационных экосистем как объекта управления. Кроме того, исследования последних лет раскрыли много важных аспектов, определяющих результативность управления созданием общей инновационной ценности, которые не учитываются в существующих моделях. Поэтому целью данной работы является формирование фреймворка оценки уровня зрелости инновационной экосистемы территории. В качестве методической основы исследования использованы концепции экосистемы в целом и инновационной экосистемы в частности, методические подходы и модели организации сетевых взаимодействий и ролевой динамики, модели оценки зрелости экосистем. В статье рассмотрены задачи и перспективные модели оркестрации в части создания и распределения общей ценности как основы инновационной экосистемы территории. Предложен канвас инновационной экосистемы территории. Выделены группы акторов, в качестве которых кроме составляющих классической тройной спирали (наука, бизнес, правительство) дополнительно рассмотрены предпринимательство, интегрированные образования (консорциумы, кластеры, платформы) и потребители как участники процесса совместного создания ценности. В формате ролевого ландшафта определено соотношение акторов с возможными экосистемными ролями. Проведен сравнительный анализ подходов к построению моделей оценки зрелости экосистем. Показано, что наиболее общими направлениями оценки являются ценностное предложение (целевая установка, продукты и сервисы, монетизация), акторы, процессы и форматы их взаимодействия (сеть, платформа, инфраструктура), управление (экосистемная оркестрация). С учетом особенностей инновационной экосистемы (состав акторов, трансферные разрывы, модели согласования интересов, риски) предложена укрупненная структура оценочной модели. Раскрыты преимущества модульного подхода к построению модели оценки уровня зрелости инновационной экосистемы территории в формате динамического комплекса субмоделей. По укрупненным блокам предложен состав субмоделей, дана их краткая характеристика. В качестве направлений дальнейших исследований рассматривается операционализация субмоделей в части формирования системы оценочных показателей и соответствующих шкал.

Ключевые слова: инновационная экосистема территории, общее ценностное предложение, акторы, оркестрация, ролевая структура, уровень зрелости, модель оценки

Благодарности: Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда в рамках реализации проекта «Методология адаптации инновационной инфраструктуры территории к цифровой среде» (Соглашение № 23-28-00395; <https://rscf.ru/project/23-28-00395/>)

Для цитирования: Гилева Т.А. (2024) Оценка уровня зрелости инновационной экосистемы территории: методические основы и инструменты. π-Economy, 17 (4), 53–67. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17403>



ASSESSING THE LEVEL OF MATURITY OF A TERRITORY'S INNOVATION ECOSYSTEM: METHODOLOGICAL FOUNDATIONS AND TOOLS

T.A. Gileva^{1,2} 

¹ Financial University under the Government of the Russian Federation,
Moscow, Russian Federation;

² Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russian Federation

✉ t-gileva@mail.ru

Abstract. Models for assessing the level of digital maturity are widely used as a tool for justifying decisions on the development of organizations. Similar models exist in the field of assessing the maturity of ecosystems. However, there are much fewer of them, and in most cases, they do not take into account the characteristics of innovation ecosystems as an object of management. In addition, research in recent years has revealed many important aspects that determine the effectiveness of managing the creation of shared innovation value, which are not taken into account in existing models. Therefore, the goal of this work is to create a framework for assessing the level of maturity of the territory's innovation ecosystem. The concepts of the ecosystem in general and the innovation ecosystem in particular, methodological approaches and models for organizing network interactions and role dynamics, and models for assessing the maturity of ecosystems were used as the methodological basis for the study. The article discusses the tasks and promising models of orchestration in terms of creating and distributing shared value as the core of the territory's innovation ecosystem. A canvas of the territory's innovation ecosystem is proposed. Groups of actors are identified, which, in addition to the components of the classical triple helix (science, business, government), are: entrepreneurship, integrated entities (consortia, clusters, platforms) and consumers as participants in the process of joint value creation. In the role landscape format, the relationship of actors with possible ecosystem roles is determined. A comparative analysis of approaches to constructing models for assessing the maturity of ecosystems was carried out. It is shown that the most common areas of assessment are: value proposition (target setting, products and services, monetization), actors, processes and formats of their interaction (network, platform, infrastructure), management (ecosystem orchestration). Taking into account the features of the innovation ecosystem (composition of actors, transfer gaps, models of coordination of interests, risks), an enlarged structure of the assessment model is proposed. The advantages of a modular approach to constructing a model for assessing the maturity level of a territory's innovation ecosystem in the format of a dynamic set of submodels are revealed. A composition of submodels is proposed for the enlarged blocks, and their brief description is given. The operationalization of submodels in terms of the formation of a system of evaluation indicators and corresponding scales is considered as directions for further research.

Keywords: innovation ecosystem of the territory, overall value proposition, actors, orchestration, role structure, maturity level, assessment model

Acknowledgements: The research was financially supported by the Russian Science Foundation, project "Methodology for adapting the territory's innovative infrastructure to the digital environment" (Agreement No. 23-28-00395; available online: <https://rscf.ru/project/23-28-00395/>)

Citation: Gileva T.A. (2024) Assessing the level of maturity of a territory's innovation ecosystem: methodological foundations and tools. *П-Economy*, 17 (4), 53–67. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17403>

Введение

Актуальность и цель исследования

Вопросы повышения результативности инновационного развития волнуют теоретиков и практиков уже не один десяток лет. В данной области сформировалось большое количество относительно самостоятельных, но взаимосвязанных областей исследования. Эти области можно разделить по иерархии исследуемых объектов и процессов (микро-, мезо- и макроуровни), по



применяемым на каждом уровне методам и механизмам и др. При этом следует отметить тенденцию на интеграцию различных областей, концепций и методов исследования. Так, многие авторы рассматривают инновационную экосистему территории как результат развития и адаптации региональной инновационной системы в цифровой среде [1–3]. Это прослеживается, в частности, при определении групп участников (акторов) инновационной экосистемы: в качестве основы здесь также применяются модели тройной или четверной спиралей [4]. При анализе взаимодействий между участниками инновационного процесса в структуре инновационной экосистемы часто отмечаются две взаимосвязанные, но существенно различные по выполняемым функциям подсистемы: создания знаний и развития бизнеса [5, 6]. В качестве перспективного направления выделяется применение моделей сетевых взаимодействий для организации сотрудничества между гетерогенными акторами инновационной экосистемы [7, 8]. Рассматриваются возможности и перспективы анализа экосистемных взаимодействий с позиции стратегии конкурентной кооперации [9], моделей системной [10] и ролевой [11, 12] динамики. Установлено, что характер взаимодействий между акторами экосистемы в значительной степени определяется их ролями [12, 13]. При этом один участник может одновременно исполнять несколько ролей, и ролевая структура экосистемы изменяется в зависимости от решаемых задач¹ [2, 14].

Одним из наиболее распространенных инструментов управления развитием компаний в цифровой среде стала модель оценки цифровой зрелости. Несмотря на то, что этот подход имеет ряд ограничений, большинство исследователей считает его полезным [15]. Исследования в области оценки уровня зрелости экосистем в целом и инновационных экосистем в частности стали появляться позже, и их количество по сравнению с моделями оценки цифровой зрелости организаций существенно меньше. Кроме того, большинство из имеющихся моделей не учитывает особенности инновационной экосистемы как объекта исследования и управления. Данный инструмент имеет большой потенциал в принятии управленческих решений [15, 16], а исследования в области инновационных экосистем за последние несколько лет раскрыли достаточно много существенных характеристик, не учитываемых в ранее разработанных моделях оценки зрелости. Поэтому *целью данной работы* является формирование фреймворка оценки уровня зрелости инновационной экосистемы территории. Проведение исследования предполагает решение двух взаимосвязанных задач. Первая состоит в выделении наиболее существенных аспектов, влияющих на результативность инновационной экосистемы территории. Вторая связана с анализом существующих подходов к построению моделей оценки зрелости экосистем и формированию предложений с учетом особенностей инновационной экосистемы территории.

Литературный обзор

Подход Р. Аднера к экосистеме как структуре [17] начинается с создания общего ценностного предложения, в соответствии с которым определяются участники экосистемы и характер взаимодействий между ними. При этом ценностное предложение рассматривается с нескольких позиций. Чаще всего это создание и распределение ценности между взаимосвязанными и взаимозависимыми участниками инновационного процесса [18, 19]. Однако в случае инновационной экосистемы, которая объединяет большое количество акторов, имеющих существенные различия по целям и функциям², в качестве еще одного аспекта выделяется реализация, или доставка, ценности³ [20]. При таком подходе под созданием ценности понимается формирование четкого представления о предоставляемых конечным пользователям продуктах или услугах, определение акторов, необходимых для их реализации, характеристика точек контакта с клиентами и метрик оценки результатов, а в случае с платформенными экосистемами —

¹ Lanzolla G., Markides C. (2022) How to Choose the Right Ecosystem Partners for Your Business. *Harvard Business Review*. [online] Available at: <https://hbr.org/2022/03/how-to-choose-the-right-ecosystem-partners-for-your-business> [Accessed 31.05.2024].

² Budden P., Murray F. (2022) Strategically Engaging With Innovation Ecosystems. *MIT Sloan Management Review*. [online] Available at: <https://sloanreview.mit.edu/article/strategically-engaging-with-innovation-ecosystems/> [Accessed 31.05.2024].

³ A One-Page Dashboard for Your Platform. Platform Business Model Canvas. (2022) *Platform Innovation Kit*. [online] Available at: <https://platforminnovationkit.com/user-guide-platform-business-model-canvas/> [Accessed 31.05.2024].

описание возможных сетевых эффектов. Доставка ценности рассматривается с позиций обеспечения непрерывности инновационного процесса, предотвращения или минимизации так называемых трансферных разрывов [21]. Основной причиной таких разрывов служит наличие существенных различий между этапами (и подсистемами) создания инноваций и их бизнес-реализации [5]. Кроме того, причинами разрывов могут служить территориальная рассредоточенность участников [22–24], а также наличие существенных различий акторов по уровням технологического и (или) организационного развития [25, 26]. Создание и распределение ценности предполагает формирование таких координационных и мотивационных механизмов, которые обеспечат заинтересованность всех участников инновационного процесса в создании общей экосистемной ценности [19, 24].

В соответствии с [20], определение и реализация ценностного предложения являются двумя из четырех ключевых задач оркестрации экосистемы (в наиболее обобщенном контексте под оркестрацией понимается процесс управления созданием и распределением ценности в экосистеме). Третья задача состоит в обеспечении необходимой для этого координации поставщиков и партнеров. Еще одна стратегическая задача оркестратора – это привнесение новых идей, связанных с развитием и расширением создаваемых экосистемных ценностей. Особенности и развитие принципов и методов стратегического управления в цифровой среде рассмотрены в [27]. Таким образом, с созданием и реализацией экосистемной ценности связаны еще два ключевых аспекта экосистемной деятельности: осуществление оркестрации и выбор наиболее подходящих моделей сотрудничества.

Решение этих задач является сегодня областью активных исследований. Первой посылкой таких исследований служит стремление повысить результативность деятельности экосистем. Второй – накопление богатого опыта, обобщение и анализ которого позволяют выделить факторы и модели успешной деятельности. Так, в [28] рассматривается целесообразность применения гибридных моделей оркестрации, основанных на комбинации различных стилей управления: доминирующего и основанного на консенсусе. По итогам проведенного теоретического и эмпирического анализа Б. Лингенс с коллегами [20] выделили модели экосистемного управления с одинарной, двойной и мультиоркестрацией. Анализируя динамику экосистемных взаимодействий, авторы [29] раскрыли пять взаимодополняющих практик оркестровки: стратегическое проектирование, укрепление взаимоотношений, интеграция ресурсов, технологий и инновационной деятельности (*strategic design, relational, resource integrating, technological and innovation*) – и предложили модель их комплексного применения (*Stirring Model*). На выбор наиболее целесообразных моделей оркестрации и (или) сотрудничества также влияют количество и разнообразие акторов экосистемы, уровень компетенций оркестратора, характер решаемых задач и степень возникающей при этом неопределенности [28, 30]. Уровень неопределенности может оцениваться в отношении определения общего ценностного предложения, зависеть от места возникновения (ближе к «ядру» или периферии) и пр. Все эти модели и механизмы демонстрируют сложность и разнообразие процессов, обеспечивающих деятельность экосистем.

Однако, несмотря на ситуативный характер принятия решений, существует ряд общих базовых аспектов, которые и должны стать основой построения моделей оценки зрелости инновационной экосистемы. В первую очередь это наличие общей ценности как основы создания экосистемы [17], а также механизмы ее определения, реализации и распределения [20, 24]. Далее следуют также выделенные Р. Аднером ключевые структурные элементы экосистемы: виды деятельности, необходимые для создания такой ценности, акторы – субъекты, осуществляющие эту деятельность, их позиции (роли) в потоке создания ценности и различные форматы взаимосвязей (материальные, финансовые, информационные, интеллектуальные), возникающие в процессе деятельности [17]. Важной особенностью инновационной экосистемы является



большое разнообразие акторов⁴ [5] и, соответственно, их возможных ролей [11, 14]. Изложенные соображения позволяют сформировать канвас инновационной экосистемы территории как основу для оценки уровня ее зрелости.

Методы и материалы

Экосистема является наиболее успешной бизнес-моделью цифровой экономики. Поэтому для ее анализа и определения направлений развития может быть использован широко известный формат представления бизнес-модели, предложенный А. Остервальдером и И. Пинье – Business Model Canvas [31]. С учетом того, что, во-первых, канвасы являются достаточно распространенной и активно развивающейся группой инструментов управления [32], а во-вторых, стандартная структура не в полной мере учитывает специфику инновационной экосистемы, в данной статье построен канвас инновационной экосистемы (табл. 1). В основе предложенной модели – анализ сущности экосистем и процесса создания инновационной ценности, а также сравнительный анализ разработок в области визуализации и картирования экосистем⁵ [6, 33, 34].

Таблица 1. Канвас инновационной экосистемы территории
Table 1. Canvas of the territory's innovation ecosystem

Определение ценности	Общее ценностное предложение	Актеры
Реализация ценности	Процесс оркестрации	Роли
Распределение ценности	Ключевые метрики	Модели взаимодействия (сотрудничества)

Данное представление имеет максимально укрупненный характер исходя из следующих соображений. Во-первых, одной из причин критики моделей оценки цифровой зрелости является то, что необходимость учесть слишком большое число параметров делает их громоздкими [15]. Кроме того, даже такой формат часто не позволяет обеспечить требуемую глубину анализа. Во-вторых, широко распространенным подходом представления сложных систем является их модульное построение, которое в большинстве случаев имеет многоуровневый характер. Так, предложенная М. Талмаром с коллегами Pie Model картирования экосистем [34] рассматривает два среза: экосистему в целом (ценностное предложение, пользовательские сегменты, актеры экосистемы) и конкретных акторов: их ресурсы, виды деятельности, участие в создании и получении ценности, а также взаимозависимость и риски. Поэтому в упомянутой статье также предлагается формирование отдельных профилей по каждому актору. Возможная структура такого профиля представлена в [35]. Особенности и формы инновационного партнерства рассмотрены в [36]. При этом представляется целесообразным иметь и структурировать информацию об акторах в соответствии с моделями оценки цифровой зрелости на уровне отдельных организаций. По результатам обобщения таких моделей нами выделены наиболее часто применяемые направления оценки: стратегия и бизнес-модель, потребители, ресурсы и компетенции, организационная культура и персонал, операционные процессы, цифровые технологии [37]. Такой подход, в частности, может позволить избежать конфликта целей при реализации стратегии конкурентной кооперации [9]. Поскольку речь идет об осуществлении партнерских взаимодействий, логично дополнить состав оценочных блоков оценкой готовности акторов к партнерским взаимодействиям. Например, для проверки готовности потенциального участника в работе экосистемы

⁴ Budden P., Murray F. (2022) Strategically Engaging With Innovation Ecosystems. *MIT Sloan Management Review*. [online] Available at: <https://sloanreview.mit.edu/article/strategically-engaging-with-innovation-ecosystems/> [Accessed 31.05.2024].

⁵ A One-Page Dashboard for Your Platform. Platform Business Model Canvas. (2022) *Platform Innovation Kit*. [online] Available at: <https://platforminnovationkit.com/user-guide-platform-business-model-canvas/> [Accessed 31.05.2024]; *Ecosystem Canvas* (2021) [online] Available at: <https://www.strategytools.io/ecosystem-series/> [Accessed 31.05.2024]; Shipilov A., Burelli F. (2021) What Makes Business Ecosystems Succeed? *INSEAD Knowledge*. [online] Available at: <https://knowledge.insead.edu/strategy/what-makes-business-ecosystems-succeed> [Accessed 31.05.2024].

аналитиками компании Accenture предлагается использовать индекс экосистемных возможностей (Ecosystems Capabilities Index)⁶. Подход к оценке предприятия с позиций его готовности к сотрудничеству представлен также в [38], авторы которой предлагают два направления оценки: кооперационная зрелость (оценивается с помощью развернутой совокупности показателей в части технической, технологической и управленческой зрелости) и стремление участников к сотрудничеству (оценка осуществляется экспертным путем).

Еще одним условием, необходимым для успешного создания общей инновационной ценности, является распределение ролей между участниками инновационного процесса [11, 14]. В табл. 2 предложен шаблон, с помощью которого можно визуализировать и анализировать ролевую структуру инновационной экосистемы территории.

Таблица 2. Ролевой ландшафт инновационной экосистемы территории
Table 2. Role landscape of the territory's innovation ecosystem

Общие роли Группы акторов	Оркестратор	Стратегический партнер	Комплементор	Поставщик (Supplier)	Спутник (Satellit)	
Наука (университеты)	Модели одинарной, двойной и мультиоркестрации	<i>Специфические роли</i>				
Промышленность (бизнес)		Дизайнеры сотрудничества	—			
Органы государственного управления		Поставщики знаний			—	
Предпринимательство		Пилоты		—		
Интегрированные участники (консорциумы, кластеры, платформы)		Дистрибьюторы				
		Аттракторы				
		—	Реализаторы			
Потребители		Доноры				—
	Совместное создание ценности (co-creation)					

В качестве базовых выбраны роли, предложенные Дж. Ланзоллой и К. Маркидесом⁷: оркестратор, стратегический партнер, комплементор, поставщик и спутник (сателлит). Для их конкретизации с учетом особенностей инновационной экосистемы использована структура ролей, предложенная в [14]. Кроме того, в связи с развитием моделей совместного создания ценности [36, 39, 40] в качестве акторов экосистемы также рассмотрены потребители. Такой подход в полной мере согласуется с моделью «четверной спирали» при построении инновационных систем [4].

Результаты и обсуждение

Преимуществами моделей цифровой зрелости как инструмента управления являются: обеспечение лучшего понимания феномена цифровой трансформации, роль «катализатора» на пути осуществления цифровых преобразований, обоснование стратегии цифровой трансформации, выявление и определение приоритетности направлений развития (продуктов, процессов), возможность измерения позиций относительно конкурентов и динамики развития, ориентация на непрерывный процесс адаптации и улучшения [15, 37]. Несмотря на то, что большинство разработанных моделей носит название моделей цифровой зрелости, они оценивают не только и не столько технологические аспекты, сколько готовность организации и других структур

⁶ Majority of Business Leaders Say Sharing Customer Insights, Technology and Industry Knowledge is Critical to Competitive Agility, Accenture Study Finds. *Accenture. Newsroom*. [online] Available at: <https://newsroom.accenture.com/news/2018/majority-of-business-leaders-say-sharing-customer-insights-technology-and-industry-knowledge-is-critical-to-competitive-agility-accenture-study-finds> [Accessed 31.05.2024].

⁷ Lanzolla G., Markides C. (2022) How to Choose the Right Ecosystem Partners for Your Business. *Harvard Business Review*. [online] Available at: <https://hbr.org/2022/03/how-to-choose-the-right-ecosystem-partners-for-your-business> [Accessed 31.05.2024].



(отраслей, экосистем) успешно действовать в цифровой среде. Поскольку экосистема как модель управления смогла достичь такого уровня развития только на основе применения цифровых технологий, включая цифровые платформы, то применительно к экосистемам понятия «зрелость» и «цифровая зрелость» будем считать идентичными.

По результатам анализа [15, 37], модели цифровой зрелости компаний охватывают в среднем 5–6 аспектов и 4–5 уровней зрелости. Аналогичным образом строятся и модели зрелости экосистем. В табл. 3 приведен краткий обзор исследований в данной области.

Таблица 3. Подходы к оценке зрелости экосистем
Table 3. Approaches to assessing ecosystem maturity

Источник	Аспекты	Характеристика
[34]	Направления оценки	1. Ценностное предложение экосистемы. 2. Потребительские сегменты. 3. Акторы. 3.1. Ресурсы. 3.2. Виды деятельности. 3.3. Вклад в создание ценности. 3.4. Получение ценности. 3.5. Взаимосвязи, доверие. 3.6. Риски
	Число уровней	Уровни зрелости не установлены. Назначение модели – стратегический инструмент для картирования, анализа и проектирования инновационных экосистем
	Прочие особенности	Оценка проводится на двух взаимосвязанных уровнях – экосистемы в целом (направления оценки 1 и 2) и на уровне отдельных акторов (направление 3 с последующей детализацией)
8	Направления оценки	Монетизация, участники, управление, знания, сеть
	Число уровней	5 – новичок, строитель, экспериментатор, коннектор, эксперт (Beginner, Bulider, Experimenter, Connector, Expert)
	Прочие особенности	Визуальный одностраничный формат представления
9	Направления оценки	Целевая установка, бизнес-модель, число партнеров, форматы взаимодействия, цифровая платформа, возможность масштабирования
	Число уровней	5 – предварительная идея, стартовый, прогрессивный, зрелый, мирового класса (Pre-idea, Starting, Progressive, Mature, World-Class)
	Прочие особенности	В явном виде перечень направлений оценки не выделен, дается развернутая характеристика состояния экосистемы на каждом уровне
[41]	Направления оценки	Прозрачность, управление, расширяемость, кибербезопасность, база знаний, стандартизация (как процесс унификации, основанный на консенсусе акторов)
	Число уровней	5 – начальный, управляемый, установленный, количественно управляемый, оптимизированный (Initial, Managed, Defined, Quantitatively Managed, Optimized)
	Прочие особенности	Модель построена на основе систематизированного обзора литературы, экспертных интервью и онлайн-опросов. Содержит развернутую характеристику по всем уровням для каждого из выделенных направлений оценки
[42]	Направления оценки	Продукты и услуги, процесс и организация (управление знаниями, сотрудничество, оперативность и гибкость), технологии (инфраструктура, применение ИКТ-систем), клиентоориентированность (удовлетворенность клиентов, взаимодействие с клиентами, сочувствие клиентам), стратегия и лидерство (стратегия и видение, бизнес-модель, цифровая культура).
	Число уровней	5 – младенчество, развитие, трансформация, оптимизация, цифровая зрелость (Infancy, Developing, Transforming, Optimized, Digital Maturity)
	Прочие особенности	Модель построена на основе экспертных интервью. Содержит характеристику по всем уровням для каждого из выделенных направлений оценки

⁸ Rozalska-Lilo M. (2019) *Innovation Ecosystem Maturity*. [online] Available at: <https://medium.com/creatorspad/innovation-ecosystem-maturity-3775812b3d3e> [Accessed 31.05.2024].

⁹ Ecosystem Maturity Model. (2022) *WorkSpan*. [online] Available at: <https://www.workspan.com/ecosystem-maturity-model> [Accessed 31.05.2024].

Окончание таблицы 3

Источник	Аспекты	Характеристика
10	Направления оценки	Состояние стейкхолдеров на каждом этапе жизненного цикла экосистемы. В качестве стейкхолдеров выделены основные группы участников инновационного процесса: научные и финансовые организации, предприниматели и структуры поддержки предпринимательства, корпорации, правительство
	Число уровней	5 – предварительная идея и культура, идея, стартап, долина смерти, МСП (Pre-idea & Culture, Ideation, Start-Up, Valley of Death, SME)
	Прочие особенности	Визуальный одностраничный формат представления

На первый взгляд рассмотренные подходы имеют значительные отличия. Однако они касаются главным образом выделенных оценочных аспектов, которые могут быть объединены в несколько групп: ценностное предложение (целевая установка, продукты и сервисы, монетизация), акторы, процессы и форматы их взаимодействия (сеть, платформа, инфраструктура), управление (экосистемная оркестрация). Отдельно стоит отметить, что применительно к инновационным экосистемам особо выделяется направление, связанное с созданием и распространением знаний. Чаще всего оценочные шкалы имеют пять уровней зрелости и формируются в зависимости от прогресса, достигнутого в соответствующем направлении. Поскольку уровень развития часто связан с этапом жизненного цикла, в модели Ecosystem Maturity Map¹¹ предлагается в качестве уровней рассматривать этапы жизненного цикла экосистемы.

Одним из ключевых преимуществ экосистемы как бизнес-модели является ее гибкость, которая, в том числе, предполагает возможность развития ценностного предложения, изменение состава акторов, их ролей и др. Отражение этой особенности экосистем в оценочной модели возможно за счет ее модульного построения, то есть формирования не одной, а структурированного комплекса моделей [34, 43, 44]. Кроме того, формирование оценки зрелости инновационной экосистемы территории как динамического комплекса субмоделей позволит: во-первых, сгладить противоречие между сложностью и в то же время ограниченностью единой, «всеобъемлющей» модели; во-вторых, обеспечить баланс между объемом необходимой информации и соответствующими затратами времени и ресурсов на анализ с учетом стратегической значимости решений, принимаемых по результатам оценки; в-третьих, сделать инструмент более динамичным и способным к развитию путем изменения и (или) дополнения отдельных субмоделей и даже блоков.

Сформированная по результатам проведенного исследования структура модели оценки зрелости инновационной экосистемы территории представлена в табл. 4.

Заключение

Модели цифровой зрелости являются одним из инструментов, позволяющих определять приоритетные направления развития, отслеживать и даже стимулировать динамику цифровых преобразований и их результативность. Такие модели широко используются в практике управления отдельными компаниями, однако гораздо реже применяются при работе с такими сложными и динамичными структурами, как экосистемы. Предложенный подход к оценке уровня зрелости инновационной экосистемы территории интегрирует наиболее значимые для деятельности всех экосистем аспекты (ценностное предложение, построение и управление сетью относительно независимых, но взаимосвязанных акторов, ролевая структура), а также учитывает особенности инновационных экосистем. К последним относятся: специфический состав

¹⁰ Ecosystem Maturity Map (2020) *ITUInnovation*. [online] Available at: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Innovation/Documents/Ecosystem%20Maturity%20Tool.pdf> [Accessed 31.05.2024].

¹¹ Ecosystem Maturity Map (2020) *ITUInnovation*. [online] Available at: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Innovation/Documents/Ecosystem%20Maturity%20Tool.pdf> [Accessed 31.05.2024].

акторов и ролей, их существенное разнообразие по выполняемым функциям, риски нарушения непрерывности процесса создания общей инновационной ценности (трансферные разрывы), новые модели организации взаимодействий преимущественно неиерархического типа.

Таблица 4. Структура модели оценки зрелости инновационной экосистемы территории
Table 4. Structure of a model for assessing the maturity of a territory's innovation ecosystem

Оценочный блок	Субмодели (направления оценки)	Содержание (элементы)
«Ядро» экосистемы	1.1. Ценностное предложение	Целевые сегменты, продукты и сервисы, клиентоориентированность
	1.2. Управление (оркестрация)	Стратегия и культура экосистемы, методы и модели экосистемной оркестрации (гибридная и мультиоркестрация, многоярусная оркестрация и др.), масштабирование
	1.3. Структура сети	Состав и взаимодействие участников (акторов) с различными уровнями интеграции: от отдельных предприятий и организаций, совместных предприятий и альянсов до кластеров, цифровых платформ и экосистем (предпринимательских, партнерских, отраслевых и др.)
Актеры и роли	2.1. Создание инноваций	Университеты, научно-исследовательские организации и подразделения крупных корпораций, научные коллаборации и консорциумы и др.
	2.2. Внедрение инноваций	Промышленность и бизнес
	2.3. Предпринимательство	Категории предпринимателей: потенциальные предприниматели, владельцы вновь созданного бизнеса (до 3 лет), владельцы устоявшегося бизнеса (свыше 3 лет). По формату: индивидуальные предприниматели, МСП, стартапы
	2.4. Инфраструктура	Платформы, технопарки, венчурные фонды, бизнес-инкубаторы и бизнес-акселераторы, центры коллективного пользования, испытательные полигоны и др.
	2.5. Органы государственного управления	Структуры и программы государственной поддержки инновационной деятельности
	2.6. Потребители	Возможности, процессы и результаты совместного создания ценности
Взаимодействие	3.1. Мотивация и доверие	Отношения и форматы взаимодействия в процессе создания и получения ценности
	3.2. Непрерывность инновационного процесса	Сеть создания инновационной ценности, трансферные разрывы, ролевая динамика
	3.3. Форматы и технологии	Цифровые платформы, кибербезопасность
Риски	4.1. Систематические риски	Риски изменения законодательства, природные риски и др.
	4.2. Несистематические риски	Риск невостребованности ценностного предложения, технологические риски, риск конфигурации (неправильной комбинации акторов), риск взаимозависимости, риск недостатка (потери) доверия, риск асимметрии (дисбаланса сил), риск координации (потери контроля) и др.

В основе предложенного подхода лежит модульный принцип построения, предполагающий формирование ансамбля моделей, состав и уровень детализации которых могут изменяться.

Определен состав базовых оценочных блоков (комплекс характеристик «ядра» экосистемы, акторы и их роли, механизмы и модели взаимодействия, риски) и минимальный набор субмоделей внутри каждого из них. Такой подход может частично компенсировать необоснованный рост сложности оценочного инструмента и обеспечить его настройку с учетом целей проведения оценки.

Ограничением данной модели является отсутствие сравнительной базы, которая (как в случаях с оценкой цифровой зрелости компаний) может служить ориентиром для сравнения, определения сильных и слабых сторон сложившейся структуры акторов, ролей и взаимодействий. Такой анализ может быть проведен после сбора, накопления и обобщения эмпирических данных в ходе дальнейшей работы. В качестве наиболее очевидного индикатора проблем могут выступать трансферные разрывы, а также анализ динамики по результатам оценки.

Направления дальнейших исследований

Сформированная в табл. 4 структура является укрупненным представлением многокомпонентной модели (ансамбля моделей) оценки зрелости инновационной экосистемы территории. Поэтому логичным направлением дальнейших исследований станет конкретизация выделенных субмоделей в разрезе формирования системы показателей и соответствующих им оценочных шкал. Кроме того, несмотря на достаточную проработанность в части рисков, связанных с инновациями [45], и наличие работ в области анализа экосистемных рисков [46], идентификация и оценка рисков инновационной экосистемы территории также является отдельной и актуальной исследовательской задачей.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Акбердина В.В., Василенко Е.В. (2021) Инновационная экосистема: теоретический обзор предметной области. *Журнал экономической теории*, 18 (3), 462–473. DOI: <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2021.18-3.10>
2. Гилева Т.А., Галимова М.П., Хуссамов Р.Р. (2023) Методология адаптации и развития инновационной инфраструктуры территории в цифровой среде. *Проблемы экономики и юридической практики*, 19 (3), 192–200.
3. Zheng X., Cai Y. (2022) Transforming Innovation Systems into Innovation Ecosystems: The Role of Public Policy. *Sustainability*, 14 (12), art. no. 7520. DOI: <https://doi.org/10.3390/su14127520>
4. Караяннис Э., Григорудис Э. (2016) Четырехзвенная спираль инноваций и «умная специализация»: производство знаний и национальная конкурентоспособность. *Форсайт*, 10 (1), 31–42. DOI: <https://doi.org/10.17323/1995-459x.2016.1.31.42>
5. Ischia T., De Reuver M., Lescop D. (2020) Orchestrating Platform Ecosystems: The Interplay of Innovation and Business Development Subsystems. *Journal of Innovation Economics & Management*, 32, 197–223. DOI: <https://doi.org/10.3917/jie.032.0197>
6. Xu G., Hu W., Qiao Y. et al. (2020) Mapping an innovation ecosystem using network clustering and community identification: a multi-layered framework. *Scientometrics*, 124, 2057–2081. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03543-0>
7. Aarikka-Stenroos L., Jaakkola E., Harrison D., Mäkitalo-Keinonen T. (2017) How to manage innovation processes in extensive networks: A longitudinal study. *Industrial Marketing Management*, 67, 88–105. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2017.09.014>
8. Shipilov A., Gawer A. (2020) Integrating Research on Interorganizational Networks and Ecosystems. *Academy of Management Annals*, 14 (1), 92–121. DOI: <https://doi.org/10.5465/annals.2018.0121>
9. Виханский О.С., Каталевский Д.Ю. (2022) Конкурентное преимущество в эпоху цифровизации. *Российский журнал менеджмента*, 20 (1), 5–27. DOI: <https://doi.org/10.21638/spbu18.2022.101>
10. Paasi J., Wiman H., Apilo T., Valkokari K. (2023) Modeling the dynamics of innovation ecosystems. *International Journal of Innovation Studies*, 7 (2), 142–158. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2022.12.002>



11. Dedehayir O., Mäkinen S.J., Ortt J.R. (2018) Roles during innovation ecosystem genesis: A literature review. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 18–29. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.028>
12. Klimas P., Czakon W. (2022) Gaming innovation ecosystem: actors, roles and co-innovation processes. *Review of Managerial Science*, 16, 2213–2259. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11846-022-00518-8>
13. Sultana N., Turkina E. (2023) Collaboration for Sustainable Innovation Ecosystem: The Role of Intermediaries. *Sustainability*, 15 (10), art. no. 7754. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15107754>
14. Schütz F., Muschner A., Ullrich R., Schäfer A. (2021) *Innovation Ecosystem Strategy Tool*. CeRRI: Center for Responsible Research and Innovation.
15. Thordsen T., Bick M. (2023) A decade of digital maturity models: much ado about nothing? *Information Systems and e-Business Management*, 21, 947–976. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10257-023-00656-w>
16. Ismagilova L.A., Gileva T.A., Galimova M.P., Sitnikova L.V., Gilev G.A. (2019) The digital Transformation Trajectory of Industrial Enterprises. *Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019: Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020*, 2033–2045.
17. Adner R. (2017) Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy. *Journal of Management*, 43 (1), 39–58. DOI: <https://doi.org/10.1177/0149206316678451>
18. Arena M., Azzone G., Piantoni G. (2022) Uncovering value creation in innovation ecosystems: paths towards shared value. *European Journal of Innovation Management*, 25 (6), 432–451. DOI: <https://doi.org/10.1108/EJIM-06-2021-0289>
19. Khademi B. (2020) Ecosystem value creation and capture: a systematic review of literature and potential research opportunities. *Technology Innovation Management Review*, 10 (1), 16–34. DOI: <https://doi.org/10.22215/timreview/1311>
20. Lingens B., Huber F., Gassmann O. (2022) Loner or team player: How firms allocate orchestrator tasks amongst ecosystem actors. *European Management Journal*, 40 (4), 559–571. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.emj.2021.09.001>
21. Бабкин А.В., Шкарупета Е.В., Гилева Т.А., Положенцева Ю.С., Чэнь Л. (2022) Методика оценки разрывов цифровой зрелости промышленных предприятий. *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*, 13 (3), 443–458. DOI: <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2022.13.3.443-458>
22. Климова Н.И., Кириллова С.А., Алтуфьева Т.Ю. и др. (2007) *Качество экономического роста. Теория и практика оценки и управления*, монография, М.: Экономика.
23. Piantoni G., Arena M., Azzone G. (2023) Exploring how different innovation ecosystems create shared value: insights from a multiple case study analysis. *European Journal of Innovation Management*, 26 (7), 206–232. DOI: <https://doi.org/10.1108/EJIM-09-2022-0495>
24. dos Santos C.A.F., Zen A.C. (2023) Creating and Capturing Value in Innovation Ecosystems: A Systematic Literature Review Between 2010 and 2021. *Journal of Creating Value*, 10 (1), 59–78. DOI: <https://doi.org/10.1177/23949643231185656>
25. Laubengaier D.A., Cagliano R., Canterino F. (2022) It Takes Two to Tango: Analyzing the Relationship between Technological and Administrative Process Innovations in Industry 4.0. *Technological Forecasting and Social Change*, 180 (25), art. no. 121675. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121675>
26. Simms C., Frishammar J. (2024) Technology transfer challenges in asymmetric alliances between high-technology and low-technology firms. *Research Policy*, 53 (3), art. no. 104937. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104937>
27. Гилева Т.А., Шкарупета Е.В. (2022) Рефрейминг стратегического управления развитием предприятий в цифровой среде: этапы и инструменты. *π-Economy*, 15 (5), 28–42. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.15502>
28. Reypens C., Lievens A., Blazevic V. (2021) Hybrid orchestration in multi-stakeholder innovation networks: Practices of mobilizing multiple, diverse stakeholders across organizational boundaries. *Organization Studies*, 42 (1), 61–83. DOI: <https://doi.org/10.1177/0170840619868268>
29. Shen L., Shi Q., Parida V., Jovanovic M. (2024) Ecosystem orchestration practices for industrial firms: A qualitative meta-analysis, framework development and research agenda. *Journal of Business Research*, 173, art. no. 114463. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114463>
30. Reiter A., Stonig J., Frankenberger K. (2024) Managing multi-tiered innovation ecosystems. *Research Policy*, 53 (1), art. no. 104905. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104905>
31. Остервальдер А., Пинье И. (2020) *Построение бизнес-моделей. Настольная книга стратега и новатора*, М.: Альпина Паблишер.

32. Леврик М., Линк П., Лейфер Л. (2022) *Дизайн-мышление: канвасы и упражнения. Полный набор инструментов*, СПб.: Питер.
33. Burkhalter M., Betz C., Auge-Dickhut S., Jung R. (2021) Orchestrating Value Co-Creation in Business Ecosystems. *Theories of Change. Sustainable Finance*, 257–291. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-52275-9_16
34. Talmar M., Walrave B., Podoynitsyna K., Holmström J., Romme A.G.L. (2020) Mapping, analyzing and designing innovation ecosystems: The Ecosystem Pie Model. *Long Range Planning*, 53 (4), art. no. 101850. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.09.002>
35. Kage M., Drewel M., Gausemeier J., Schneider M. (2016) Value Network Design for Innovations: Developing Alternative Value Network Drafts. *Technology Innovation Management Review*, 6 (7), 21–33.
36. Мерзликина Г.С., Бабкин А.В. (2022) Развитие инновационного партнерства: от совместной работы к совместным инновациям. *π-Economy*, 15 (3), 64–80. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.15305>
37. Gileva T.A., Galimova M.P., Babkin A.V., Gorshenina M.E. (2021) Strategic management of industrial enterprise digital maturity in a global economic space of the ecosystem economy. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 816 (1), art. no. 012022. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/816/1/012022>
38. Tolstykh T., Shmeleva N., Gamidullaeva L., Krasnobaeva V. (2023) The Role of Collaboration in the Development of Industrial Enterprises Integration. *Sustainability*, 15 (9), art. no. 7180. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15097180>
39. Borner K., Berends H., Deken F., Feldberg F. (2023) Another pathway to complementarity: How users and intermediaries identify and create new combinations in innovation ecosystems. *Research Policy*, 52 (7), art. no. 104788. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104788>
40. Ketonen-Oksi S., Valkokari K. (2019) Innovation Ecosystems as Structures for Value Co-Creation. *Technology Innovation Management Review*, 9 (2), 25–35. DOI: <https://doi.org/10.22215/timreview/1216>
41. Ehrensperger R., Sauerwein C., Breu R. (2023) A Maturity Model for Digital Business Ecosystems from an IT Perspective. *Journal of Universal Computer Science*, 29 (1), 34–72. DOI: <https://doi.org/10.3897/jucs.79494>
42. Guerrero R., Lattemann C., Michalke S., Siemon D. (2022) A digital business ecosystem maturity model for personal service firms. *Handbook on Digital Business Ecosystems*. UK: Edward Elgar Publishing Ltd, 269–291. DOI: <https://doi.org/10.4337/9781839107191.00026>
43. Schäffer T., Leyh C., Bley K., Schimmele M. (2018) Towards an Open Ecosystem for Maturity Models in the Digital Era. In: *An Open Ecosystem for Maturity Models. 24th Americas Conference on Information Systems, New Orleans, 2018*. [online] Available at: https://web.archive.org/web/20200323162303id_/https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1035&context=amcis2018 [Accessed 31.05.2024]
44. Babkin A., Glukhov V., Shkarupeta E., Kharitonova N., Varabaner H. (2021) Methodology for Assessing Industrial Ecosystem Maturity in the Framework of Digital Technology Implementation. *International Journal of Technology*, 12 (7), 1397–1406. DOI: <https://doi.org/10.14716/ijtech.v12i7.5390>
45. Хуссамов Р.Р., Гилева Т.А., Елькина О.А. (2007) *Инновационные стратегии и риски: монография*. Казань: Изд-во Казанского гос. ун-та.
46. Быстров А.В., Толстых Т.О., Агаева А.М. (2020) Модель экосистемных рисков экономической безопасности предприятий промышленной экосистемы. *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе*, 2 (34), 14–28. DOI: <https://doi.org/10.21685/2227-8486-2020-2-2>

REFERENCES

1. Akberdina V.V., Vasilenko E.V. (2021) Innovation Ecosystem: Review of the Research Field. *Russian Journal of Economic Theory*, 18 (3), 462–473. DOI: <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2021.18-3.10>
2. Gileva T.A., Galimova M.P., Khussamov R.R. (2023) Adaptation and development of the territory's innovative infrastructure in the digital environment methodology. *Economic Problems and Legal Practice*, 19 (3), 192–200.
3. Zheng X., Cai Y. (2022) Transforming Innovation Systems into Innovation Ecosystems: The Role of Public Policy. *Sustainability*, 14 (12), art. no. 7520. DOI: <https://doi.org/10.3390/su14127520>



4. Carayannis E., Grigoroudis E. (2016) Quadruple Innovation Helix and Smart Specialization: Knowledge Production and National Competitiveness. *Foresight*, 10 (1), 31–42. DOI: <https://doi.org/10.17323/1995-459x.2016.1.31.42>
5. Isckia T., De Reuver M., Lescop D. (2020) Orchestrating Platform Ecosystems: The Interplay of Innovation and Business Development Subsystems. *Journal of Innovation Economics & Management*, 32, 197–223. DOI: <https://doi.org/10.3917/jie.032.0197>
6. Xu G., Hu W., Qiao Y. et al. (2020) Mapping an innovation ecosystem using network clustering and community identification: a multi-layered framework. *Scientometrics*, 124, 2057–2081. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03543-0>
7. Aarikka-Stenroos L., Jaakkola E., Harrison D., Mäkitalo-Keinonen T. (2017) How to manage innovation processes in extensive networks: A longitudinal study. *Industrial Marketing Management*, 67, 88–105. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2017.09.014>
8. Shipilov A., Gawer A. (2020) Integrating Research on Interorganizational Networks and Ecosystems. *Academy of Management Annals*, 14 (1), 92–121. DOI: <https://doi.org/10.5465/annals.2018.0121>
9. Vikhansky O.S, Katalevsky D.Yu. (2022) The competitive advantage in the age of digitalization. *Russian Management Journal*, 20 (1), 5–27. DOI: <https://doi.org/10.21638/spbu18.2022.101>
10. Paasi J., Wiman H., Apilo T., Valkokari K. (2023) Modeling the dynamics of innovation ecosystems. *International Journal of Innovation Studies*, 7 (2), 142–158. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2022.12.002>
11. Dedehayir O., Mäkinen S.J., Ortt J.R. (2018) Roles during innovation ecosystem genesis: A literature review. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 18–29. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.028>
12. Klimas P., Czakon W. (2022) Gaming innovation ecosystem: actors, roles and co-innovation processes. *Review of Managerial Science*, 16, 2213–2259. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11846-022-00518-8>
13. Sultana N., Turkina E. (2023) Collaboration for Sustainable Innovation Ecosystem: The Role of Intermediaries. *Sustainability*, 15 (10), art. no. 7754. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15107754>
14. Schütz F., Muschner A., Ullrich R., Schäfer A. (2021) *Innovation Ecosystem Strategy Tool*. CeRRI: Center for Responsible Research and Innovation.
15. Thordsen T., Bick M. (2023) A decade of digital maturity models: much ado about nothing? *Information Systems and e-Business Management*, 21, 947–976. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10257-023-00656-w>
16. Ismagilova L.A., Gileva T.A., Galimova M.P., Sitnikova L.V., Gilev G.A. (2019) The digital Transformation Trajectory of Industrial Enterprises. *Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019: Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020*, 2033–2045.
17. Adner R. (2017) Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy. *Journal of Management*, 43 (1), 39–58. DOI: <https://doi.org/10.1177/0149206316678451>
18. Arena M., Azzone G., Piantoni G. (2022) Uncovering value creation in innovation ecosystems: paths towards shared value. *European Journal of Innovation Management*, 25 (6), 432–451. DOI: <https://doi.org/10.1108/EJIM-06-2021-0289>
19. Khademi B. (2020) Ecosystem value creation and capture: a systematic review of literature and potential research opportunities. *Technology Innovation Management Review*, 10 (1), 16–34. DOI: <https://doi.org/10.22215/timreview/1311>
20. Lingens B., Huber F., Gassmann O. (2022) Loner or team player: How firms allocate orchestrator tasks amongst ecosystem actors. *European Management Journal*, 40 (4), 559–571. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.emj.2021.09.001>
21. Babkin A.V., Shkarupeta E.V., Gileva T.A., Polozhentseva J.S., Chen L. (2022) Methodology for assessing digital maturity gaps of industrial enterprises. *MIR (Modernization. Innovation. Research)*, 13 (3), 443–458. DOI: <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2022.13.3.443-458>
22. Klimova N.I., Kirillova S.A., Altufeva T.I. et al. (2007) *Kachestvo ekonomicheskogo rosta. Teoriia i praktika otsenki i upravleniia [Quality of economic growth. Theory and practice of assessment and management]*, monograph, Moscow: Ekonomika.
23. Piantoni G., Arena M., Azzone G. (2023) Exploring how different innovation ecosystems create shared value: insights from a multiple case study analysis. *European Journal of Innovation Management*, 26 (7), 206–232. DOI: <https://doi.org/10.1108/EJIM-09-2022-0495>
24. dos Santos C.A.F., Zen A.C. (2023) Creating and Capturing Value in Innovation Ecosystems: A Systematic Literature Review Between 2010 and 2021. *Journal of Creating Value*, 10 (1), 59–78. DOI: <https://doi.org/10.1177/23949643231185656>

25. Laubengaier D.A., Cagliano R., Canterino F. (2022) It Takes Two to Tango: Analyzing the Relationship between Technological and Administrative Process Innovations in Industry 4.0. *Technological Forecasting and Social Change*, 180 (25), art. no. 121675. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121675>
26. Simms C., Frishammar J. (2024) Technology transfer challenges in asymmetric alliances between high-technology and low-technology firms. *Research Policy*, 53 (3), art. no. 104937. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104937>
27. Gileva T.A., Shkarupeta E.V. (2022) Reframing strategic management of enterprise development in the digital environment: stages and tools. *π -Economy*, 15 (5), 28–42. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.15502>
28. Reypens C., Lievens A., Blazevic V. (2021) Hybrid orchestration in multi-stakeholder innovation networks: Practices of mobilizing multiple, diverse stakeholders across organizational boundaries. *Organization Studies*, 42 (1), 61–83. DOI: <https://doi.org/10.1177/0170840619868268>
29. Shen L., Shi Q., Parida V., Jovanovic M. (2024) Ecosystem orchestration practices for industrial firms: A qualitative meta-analysis, framework development and research agenda. *Journal of Business Research*, 173, art. no. 114463. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114463>
30. Reiter A., Stonig J., Frankenberger K. (2024) Managing multi-tiered innovation ecosystems. *Research Policy*, 53 (1), art. no. 104905. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104905>
31. Osterwalder A., Pigneur Y. (2010) *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. NY: John Wiley & Sons.
32. Lewrik M., Link P., Leifer L. (2018) *The Design Thinking Playbook: Mindful Digital Transformation of Teams, Products, Services, Businesses and Ecosystems*. NY: John Wiley & Sons.
33. Burkhalter M., Betz C., Auge-Dickhut S., Jung R. (2021) Orchestrating Value Co-Creation in Business Ecosystems. *Theories of Change. Sustainable Finance*, 257–291. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-52275-9_16
34. Talmar M., Walrave B., Podoynitsyna K., Holmström J., Romme A.G.L. (2020) Mapping, analyzing and designing innovation ecosystems: The Ecosystem Pie Model. *Long Range Planning*, 53 (4), art. no. 101850. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.09.002>
35. Kage M., Drewel M., Gausemeier J., Schneider M. (2016) Value Network Design for Innovations: Developing Alternative Value Network Drafts. *Technology Innovation Management Review*, 6 (7), 21–33.
36. Merzlikina G.S., Babkin A.V. (2022) Development of innovative partnership: from Co-working to Co-Innovation. *π -Economy*, 15 (3), 64–80. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.15305>
37. Gileva T.A., Galimova M.P., Babkin A.V., Gorshenina M.E. (2021) Strategic management of industrial enterprise digital maturity in a global economic space of the ecosystem economy. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 816 (1), art. no. 012022. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/816/1/012022>
38. Tolstykh T., Shmeleva N., Gamidullaeva L., Krasnobaeva V. (2023) The Role of Collaboration in the Development of Industrial Enterprises Integration. *Sustainability*, 15 (9), art. no. 7180. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15097180>
39. Borner K., Berends H., Deken F., Feldberg F. (2023) Another pathway to complementarity: How users and intermediaries identify and create new combinations in innovation ecosystems. *Research Policy*, 52 (7), art. no. 104788. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104788>
40. Ketonen-Oksi S., Valkokari K. (2019) Innovation Ecosystems as Structures for Value Co-Creation. *Technology Innovation Management Review*, 9 (2), 25–35. DOI: <https://doi.org/10.22215/timreview/1216>
41. Ehrensperger R., Sauerwein C., Breu R. (2023) A Maturity Model for Digital Business Ecosystems from an IT Perspective. *Journal of Universal Computer Science*, 29 (1), 34–72. DOI: <https://doi.org/10.3897/jucs.79494>
42. Guerrero R., Lattemann C., Michalke S., Siemon D. (2022) A digital business ecosystem maturity model for personal service firms. *Handbook on Digital Business Ecosystems*. UK: Edward Elgar Publishing Ltd, 269–291. DOI: <https://doi.org/10.4337/9781839107191.00026>
43. Schäffer T., Leyh C., Bley K., Schimmele M. (2018) Towards an Open Ecosystem for Maturity Models in the Digital Era. In: *An Open Ecosystem for Maturity Models. 24th Americas Conference on Information Systems, New Orleans, 2018*. [online] Available at: https://web.archive.org/web/20200323162303id_/https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1035&context=amcis2018 [Accessed 31.05.2024]
44. Babkin A., Glukhov V., Shkarupeta E., Kharitonova N., Barabaner H. (2021) Methodology for Assessing Industrial Ecosystem Maturity in the Framework of Digital Technology Implementation. *International Journal of Technology*, 12 (7), 1397–1406. DOI: <https://doi.org/10.14716/ijtech.v12i7.5390>



45. Khussamov R.R., Gileva T.A., Yelkina O.A. (2007) *Innovatsionnyye strategii i riski [Innovative strategies and risks]*, monograph, Kazan: Kazan State University Publishing House.
46. Bystrov A.V., Tolstykh T.O., Agaeva A.M. (2020) Model ecosystem risks of economic security of the enterprises of an industrial ecosystem. *Models, systems, networks in economics, technology, nature and society*, 2 (34), 14–28.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT AUTHOR

ГИЛЕВА Татьяна Альбертовна

E-mail: t-gileva@mail.ru

Tatyana A. GILEVA

E-mail: t-gileva@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2429-2779>

Поступила: 01.07.2024; Одобрена: 13.07.2024; Принята: 03.07.2024.

Submitted: 01.07.2024; Approved: 13.07.2024; Accepted: 03.07.2024.

Научная статья

УДК 332.01

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17404>



СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА (НА ПРИМЕРЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ОТРАСЛЕВОЙ ПРОЕКЦИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ)

Т.А. Тетеринец  

Государственное научное учреждение
«Институт экономики Национальной академии наук Беларуси»,
Минск, Республика Беларусь

 talad79@mail.ru

Аннотация. Глубокое изучение теоретико-методологических основ и социально-экономической природы человеческого капитала, формируемого жителями сельской местности, позволило концептуально обосновать выделение его специфической формы – аграрной, формируемой под влиянием сельскохозяйственного сектора и интегрирующей сельское население в единое сообщество. Объективным условием устойчивого развития последнего выступает объем финансовых ресурсов, направляемых на развитие социальной инфраструктуры сельских территорий, обеспечение социальной сферы, экологию. Компилируя изложенные позиции инвестирования с величиной самофинансирования и корпоративных затрат на формирование и накопление человеческого капитала в аграрном секторе, становится возможным исследовать показатели, отражающие этапы его жизненного цикла, в соотношении их с величиной социально-экологических инвестиций. Данные обстоятельства определяют актуальность и цель исследования, которая заключается в разработке методического инструментария для анализа эффективности инвестиционного обеспечения формирования, развития, накопления и использования человеческого капитала в территориально-отраслевой проекции. Предлагаемый подход анализа вложений в развитие аграрного человеческого капитала базируется на изучении детализированных оценочных маркеров, фокусирующих последовательное изучение всех этапов его жизненного цикла, что позволяет проводить глубокий анализ и выявлять специфические аспекты, влияющие на эффективность социально-экологических инвестиций. Представленная система индикаторов учитывает корреляцию обозначенных маркеров и объемов инвестирования. Единый и достоверный источник статистической информации, а также открытость данных позволяют минимизировать погрешность полученных результатов. Предлагаемый методический подход отличается доступностью, простотой и систематичностью оценочных исследований. Его использование способствует формированию научно обоснованного представления о состоянии и динамике изменения эффективности инвестиций и позволяет принимать своевременные практико-ориентированные оперативные и стратегические управленческие решения. Практическая апробация методического подхода анализа и оценки социально-экологических инвестиций позволила эмпирически доказать, что невысокие темпы финансирования формирования, развития, накопления и использования человеческого капитала в аграрной сфере ограничивают возможности его устойчивого приращения. Данное обстоятельство оказывает негативное воздействие на интенсивность функционирования экономики сельских территорий.

Ключевые слова: аграрный человеческий капитал, социально-экологические инвестиции, методический инструментарий, жизненный цикл

Благодарности: Материал подготовлен в рамках выполнения проекта Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований «Теоретико-методологические основы и механизмы повышения эффективности инвестиций в развитие человеческого капитала в условиях цифровизации экономики» (договор от 20.11.2023 № Г23УЗБ-001, № гос. регистрации 20240002)

Для цитирования: Тетеринец Т.А. (2024) Система показателей оценки инвестиционного обеспечения человеческого капитала (на примере территориально-отраслевой проекции Республики Беларусь). *П-Еconomy*, 17 (4), 68–81. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17404>

Research article

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17404>



SYSTEM OF INDICATORS FOR ASSESSING THE INVESTMENT PROVISION OF HUMAN CAPITAL (ON THE EXAMPLE OF TERRITORIAL-INDUSTRIAL PROJECTION OF THE REPUBLIC OF BELARUS)

T.A. Tsetsiarynets  

The Institute of Economics of the National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus

 talad79@mail.ru

Abstract. The in-depth study of the theoretical and methodological foundations and socio-economic nature of human capital formed by the inhabitants of rural areas has allowed us to conceptually justify the allocation of its specific form – agrarian, formed under the influence of the agricultural sector and integrating the rural population into a single community. The objective condition for sustainable development of the latter is the amount of financial resources allocated for the development of social infrastructure of rural areas, provision of social sphere, ecology. Compiling the stated positions of investment with the amount of self-financing and corporate costs for the formation and accumulation of human capital in the agrarian sector, it becomes possible to study the indicators reflecting the stages of its life cycle in correlation with the amount of socio-environmental investment. These circumstances determine the relevance and purpose of the study, which is to develop a methodological toolkit for analyzing the effectiveness of investment support for the formation, development, accumulation and use of human capital in the territorial and sectoral projection. The proposed approach to the analysis of investments in the development of agrarian human capital is based on the study of detailed evaluation markers, focusing the sequential study of all stages of its life cycle, which allows for in-depth analysis and identification of specific aspects affecting the effectiveness of socio-environmental investments. The presented system of indicators takes into account the correlation between the designated markers and investment volumes. A single and reliable source of statistical information, as well as the openness of the data allow minimizing the error of the results obtained. The proposed methodological approach is characterized by accessibility, simplicity and systematic evaluation studies. Its use contributes to the formation of a scientifically sound understanding of the state and dynamics of changes in investment efficiency and allows making timely practice-oriented operational and strategic management decisions. Practical testing of the methodological approach to the analysis and assessment of socio-environmental investments has allowed us to prove empirically that low rates of financing the formation, development, accumulation and use of human capital in the agrarian sphere limit the possibilities of its sustainable increase. This circumstance has a negative impact on the intensity of functioning of the rural economy.

Keywords: agrarian human capital, socio-environmental investments, methodological tools, life cycle

Acknowledgements: The article was prepared as part of the project of The Belarusian Republican Foundation for Fundamental Research “Theoretical and methodological foundations and mechanisms for increasing the efficiency of investments in human capital development in the conditions of digitalization of the economy” (Agreement No. G23UZB-001 dated 20.11.2023, state registration No. 20240002)

Citation: Tsetsiarynets T.A. (2024) System of indicators for assessing the investment provision of human capital (on the example of territorial-industrial projection of the Republic of Belarus). *П-Еconomy*, 17 (4), 68–81. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17404>

Введение

Актуальность

Несмотря на наличие значительной теоретической доказательной базы приоритетности финансирования человеческого капитала как движущей силы социально-экономического и экологического прогресса современного общества, в научной среде не выработано четких методологических подходов в эмпирической аргументации относительно не столько действенности, сколько направленности и величины таких вложений [1, 2].

Обозначенная проблема усугубляется недостаточностью научных исследований, учитывающих особенность и специфику территориально-отраслевой проекции человеческого капитала. В дополнение к этому действенность методического инструментария предопределяется возможностью охвата полного цикла инвестиционного обеспечения, учитывающего процессы формирования, развития, накопления и последующего использования человеческого капитала. Решение этой задачи становится возможным посредством разработки методического инструментария к анализу его инвестиционного обеспечения, позволяющего связать в единую методологическую цепь все уровни и стадии приращения человеческого капитала в контексте развития экономики сельских территорий.

Литературный обзор

Формирование классической теории человеческого капитала можно отнести к эпохе зарождения капитализма, основы которой раскрываются в работах У. Петти, А. Смита и Д. Рикардо. В работе [3] практически впервые была сделана попытка оценки производительных качеств человека.

Весомое воздействие на развитие концептуальных основ формирования теории человеческого капитала оказали научные труды К. Маркса [4]. По мнению автора, человеческий труд выступает основным источником создания стоимости, вследствие чего инвестиции в его развитие способствуют увеличению «добавочной» стоимости, создаваемой человеком.

Огромный вклад в развитие современной теории человеческого капитала внесли научные работы Т. Шульцта и Г. Беккера, в которых детально раскрывается роль человеческого капитала, изучены механизмы его формирования и предложены методологические подходы к стоимостной оценке [5–9]. Несмотря на то, что авторы изучали особенности человеческого капитала на различных этапах его формирования, они разделяют общее мнение относительно важности его инвестиционного обеспечения, уделяя приоритетное внимание образованию, обучению и здоровью.

Аналогичного подхода придерживаются исследователи в работе [10], отмечая необходимость использовать для этих целей расходы бюджетов субъектов Российской Федерации на образование и здравоохранение, а также на культуру. По мнению авторов, данные статьи наиболее полно отражают направления инвестиционного обеспечения формирования человеческого капитала.

В исследованиях [11–15] также уделяется особое внимание роли инвестирования в развитие человеческого капитала. Финансовое обеспечение рассматривается как объективное и необходимое условие его формирования и перманентного накопления с целью повышения качества и конкурентоспособности. Согласно мнению авторов, инвестиции в человеческий капитал включают в себя широкий спектр мероприятий, таких как образование, профессиональная подготовка, повышение квалификации, улучшение здоровья и т.д. В работах подчеркивается долгосрочный эффект таких вложений, а также раскрывается сущность благ, получаемых как отдельными людьми, так и обществом в целом. Авторы отмечают необходимость стратегического планирования инвестиций, а также важность оценки эффективности их использования с целью обеспечения оптимального распределения ресурсов и достижения максимальной отдачи от вложений.

Белорусские ученые внесли значительный вклад в развитие теоретических основ развития человеческого капитала, в совершенствование методологических подходов анализа и оценки эффективности использования на макро- и микроуровнях [16, 17]. С.Ю. Солодовников, в частности,



подчеркивал важность социального капитала и его влияние на экономический рост. Он утверждал, что повышение социального потенциала общества может привести к росту экономического эффекта в Беларуси [18, 19]. В работе [20] человеческий капитал рассматривается как система социально-экономических отношений, возникающих в результате формирования и реализации способностей людей к трудовой и предпринимательской деятельности с целью повышения собственных и национальных доходов, что и предопределяет методологические подходы к его стоимостной оценке и определению направлений инвестиционного обеспечения.

Комплексно оценивая результаты научных исследований ведущих представителей школы человеческого капитала, следует отметить логичность, последовательность и дополняемость развиваемой теории. Агрегация научных публикаций позволяет отметить единство взглядов предшествующих и современных исследователей на необходимость инвестиционного обеспечения развития человеческого капитала [21]. Вместе с тем территориально-отраслевая проекция исследований предопределяет необходимость дополнительного изучения литературных источников, освещающих процесс развития человеческого капитала в заданной области исследований. Особое внимание здесь уделяется разработке категориального аппарата, формирующего последующие методологические основы анализа и оценки инвестиционного обеспечения его аграрной формы. В исследованиях И.Г. Свистуновой отмечается, что сельский человеческий капитал – это «категория, отражающая трудоспособность субъектов, проживающих на определенной территории, заданную их природными характеристиками, а также являющуюся объектом и результатом постоянного воздействия взаимодополняемой, разноуровневой совокупности факторов: базовых, корпоративных, отраслевых, территориальных и национальных» [22]. В.Г. Закшевский и З.В. Гаврилова считают, что аграрный человеческий капитал – это «совокупность врожденных и накопленных физических и умственных способностей и качеств сельского населения, приобретенных знаний и умений, которые могут быть им использованы с целью получения дохода или социального эффекта, заключающегося в социальной адаптации человека на селе и обеспечении его общественной активности» [23]. В работе [24] в качестве центрального звена человеческого капитала сельских территорий рассматриваются работники аграрной сферы.

Наиболее комплексное определение сущности человеческого капитала с позиции территориальной проекции представлено Е.И. Метельковой. В ее работах он рассматривается как «совокупность элементов человеческого потенциала, формируемого в условиях сельского образа жизни со свойственным ему уровнем социальной и культурной институционализации, реализованных в его экономической деятельности на данной территории и обеспечивающих получение дохода его носителями, приращение добавленной стоимости определенной территории, а также их вклада в экономический рост национальной экономики и развитие социума» [25].

Не отрицая ценности сложившихся суждений и принимая во внимание разносторонность взглядов исследователей, следует отметить, что сложившиеся теоретико-методологические подходы недостаточно раскрывают и учитывают воздействие территориально-отраслевых факторов, определяющих процессы его формирования и развития, а соответственно, и методологические подходы к оценке эффективности инвестиционного обеспечения. Таким образом, в экономической науке остается нерешенным вопрос относительно методического инструментария анализа и оценки финансового обеспечения аграрного человеческого капитала.

Целью исследования является разработка методического подхода анализа и оценки инвестиционного обеспечения формирования, развития, накопления и использования аграрного человеческого капитала.

Заданная цель обусловила решение следующих *задач*:

– формирование теоретических подходов к пониманию сущности аграрного человеческого капитала как его проекции в разрезе сельских территорий;

- формирование системы показателей анализа и оценки инвестиционного обеспечения формирования, развития, накопления и использования аграрного человеческого капитала;
- практическая апробация методического подхода (совокупности индикаторов) оценки социально-экологических инвестиций в человеческий капитал.

Методы исследования

Объектом исследования выступает аграрный человеческий капитал, количественно выражаемый численностью сельского населения. Предметом исследования является эффективность инвестиционного обеспечения человеческого капитала в разрезе сельских территорий Республики Беларусь. Информационную базу исследования составляют официальные статистические сборники «Статистический ежегодник Республики Беларусь», «Сельское хозяйство Республики Беларусь», «Социальное положение и уровень жизни населения Республики Беларусь», электронная база данных статистических показателей Национального статистического комитета Республики Беларусь, Министерства финансов Республики Беларусь. Для анализа уровня инвестиционного обеспечения аграрного человеческого капитала использовались финансовые данные расходов районных бюджетов, из которых была исключена величина расходов бюджетов областных центров и городов районного подчинения. Такой подход способствовал созданию методологической базы анализа и оценки показателей финансового обеспечения формирования и развития человеческого капитала в проекции сельских территорий.

Инвестиционное обеспечение аграрного человеческого капитала рассчитывалось как сумма бюджетного социально-экологического инвестирования, потребительских расходов домашних хозяйств сельских населенных пунктов без учета затрат на алкоголь и табачные изделия, а также величина корпоративного инвестирования в аграрном секторе. Бюджетное социально-экологическое инвестирование представляет собой совокупность затрат республиканского и местных бюджетов без учета расходов бюджетов областных центров и городов районного подчинения на профессиональное обучение и образование, жилищно-коммунальное хозяйство и жилищное строительство, здравоохранение, социальную политику, охрану окружающей среды, спорт, культуру. Потребительские расходы сельского населения характеризуют уровень самофинансирования развития индивидуального человеческого капитала и складываются из затрат на приобретение продуктов питания, одежды, обуви, оплаты жилья, предметов домашнего обихода, покупки бытовой техники, оплаты транспортных, информационных услуг, услуг связи и здравоохранения, а также включают расходы на культуру, отдых и спорт. Для оценки величины корпоративного инвестирования человеческого капитала используются данные электронной базы Национального статистического комитета Республики Беларусь, статистического сборника «Труд и занятость в Республике Беларусь». Совокупный уровень корпоративных затрат осуществляется посредством суммирования расходов на профессиональное обучение, обеспечение работников жильем, оплату питания, проживания, топлива.

Результаты и обсуждение

Разработка методологических подходов к анализу и оценке эффективности инвестирования в развитие человеческого капитала предопределяет необходимость уточнения теоретической сущности объекта исследования. Как отмечалось в работах [26–28], количественным измерителем аграрного человеческого капитала выступает численность сельского населения. Несмотря на то, что сельскохозяйственная деятельность не является доминирующей формой занятости сельского населения, ее концентрация в Беларуси является преобладающей. Таким образом, формируется территориальная (сельские территории) и отраслевая (аграрная) проекции человеческого капитала, который образует его новую форму – аграрную – вследствие доминирующего влияния сельскохозяйственного сектора на условия быта, коммуникационные связи населения, особенности производства, социальной инфраструктуры и т.д.



Применение монографического метода исследования с целью теоретического анализа индустриального развития общества позволило систематизировать и выделить концептуальные предпосылки формирования аграрного человеческого капитала, что эмпирически доказывает существование последнего. В частности, сложившаяся временная структуризация общественных формаций свидетельствует о доминирующем преобладании сельскохозяйственного способа производства, что накладывает весомый отпечаток на формирование человеческого капитала, исторически предопределяя в нем аграрные истоки. Сохранение продовольственной безопасности является одной из приоритетных задач любого государства, достижение которой обеспечивается, в том числе, количественным и качественным составом сельского населения, т.е. качественными и количественными характеристиками аграрного человеческого капитала. Нельзя исключать влияние экстенсивных факторов, оказывающих влияние на его величину, обусловленных достаточно высокой концентрацией мирового сельского населения. Особенно ярко влияние последнего фактора проявляется в географической проекции, которая характеризуется его сосредоточением в Юго-Восточной Азии, численность которого прогрессивно увеличивается, тем самым определяя количественные темпы роста аграрного человеческого капитала. В дополнение к этому систематическое проникновение традиционных и инновационных технологий в этот регион планеты способствует повышению образовательного уровня работников, задействованных в аграрной сфере, тем самым увеличивая долю интеллектуальной компоненты в составе мирового аграрного человеческого капитала. Таким образом, проведенное исследование позволило концептуально обосновать объективность существования аграрного человеческого капитала и сформировать теоретический базис методологического инструментария оценки эффективности его инвестиционного обеспечения.

Принимая во внимание весомость факторов, оказывающих влияние на динамику источников, формирующих совокупную величину инвестиций в развитие человеческого капитала, их теоретическую сущность, выражаемую получением социально-экономических и иных эффектов, возникает необходимость оценки результативности таких вложений. Интенсивность трансформации человеческого потенциала в капитал обусловлена динамичностью его инвестиционного обеспечения на всех этапах жизненного цикла. Предлагаемая структурная модель оценки инвестиционного обеспечения человеческого капитала аграрной сферы позволяет выстроить методологическую цепь анализа индикаторов (подсистем), комплексно характеризующих взаимосвязь процессов его формирования, развития, накопления и использования [29]. Каждая подсистема раскрывается маркерами, детализирующими предметную область анализа, что позволяет обстоятельно проанализировать действенность социального инвестирования на всех этапах жизненного цикла аграрного человеческого капитала (рис. 1).

Предлагаемая система показателей отличается замкнутостью методологического цикла мониторинга инвестиционного цикла аграрного человеческого капитала. Это достигается вследствие поэтапного анализа индикаторов (маркеров), отражающих процессы формирования (демографические маркеры), развития (социальные маркеры), накопления (маркеры капитализации) и использования (маркеры продуктивности), т.е. жизненного цикла человеческого капитала в проекции сельских территорий. Целостность инвестиционного анализа обеспечивается расчетом показателей, в основе которых заложены соотношения инвестиций в развитие человеческого капитала и статистических показателей, характеризующих процессы его формирования, развития, накопления и использования в аграрной сфере. Практико-ориентированность предлагаемого инструментария обеспечивается доступностью, простотой и возможностью проведения систематического мониторинга. Это позволяет формировать научно-обоснованное представление о состоянии и динамике изменения эффективности используемых инвестиций с целью принятия оперативных и стратегических управленческих решений.



Рис. 1. Система показателей анализа инвестиционного обеспечения человеческого капитала аграрной сферы

Fig. 1. System of indicators for analyzing the investment provision of human capital in the agrarian sphere

Примечание. Составлено автором.

Демографические маркеры вступают начальным компонентом формирования человеческого капитала, поскольку определяют основу его развития. Изучение полученных соотношений позволяет исследовать взаимосвязь между используемыми финансовыми ресурсами и скоростью накопления человеческого капитала. Такой подход дает возможность оценить скорость накопления аграрного человеческого капитала в зависимости от распределения финансовых ресурсов между различными возрастными группами сельского населения [29–30] (рис. 2).

Прирост D_1 в исследуемом периоде составил 12,4%, что обусловлено в большей степени скоростью сокращения численности сельского населения, которое в 2015–2022 гг. составило более 10%. Минусовый тренд D_2 обусловлен миграционными процессами сельского населения, отсутствием соответствующей социально-экономической инфраструктуры, демографическими тенденциями сокращения численности сельского населения, структурными изменениями в экономике, обусловленными переливом человеческого капитала в наиболее доходные сферы деятельности.

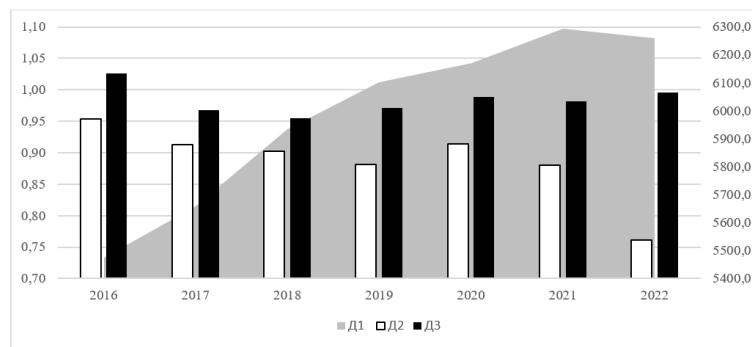


Рис. 2. Демографические маркеры

Fig. 2. Demographic markers

Примечание. Рассчитано автором на основе¹

Значения D_3 свидетельствуют об условной достаточности социально-экологических вложений, обеспечивающих поддержание человеческого потенциала на сложившемся уровне. Импликативный характер инвестирования способствует поддержанию задела формирования человеческих ресурсов на селе, однако его недостаточные объемы в совокупности с демографическими факторами сокращения населения вызывают компрессию эффекта его простого воспроизводства и, соответственно, миграцию аграрного человеческого капитала [31].

Анализ социальных маркеров позволяет отметить, что сложившиеся объемы инвестирования не обеспечивают дополнительного прироста объектов социальной инфраструктуры, тем самым лимитируя прирост аграрного человеческого капитала. В частности, значения маркеров C_1-C_3 и C_5 в исследуемом периоде практически не изменились. Данное направление является одним из основополагающих финансовых векторов, обеспечивающих накопление человеческого потенциала и его последующую трансформацию в капитал. Отсутствие положительной динамики исследуемых соотношений показывает, что интенсивность приращения вышеназванных показателей существенно уступает скорости увеличения вложений – соответственно, эффективность последних значительно падает (рис. 3).

Социальная инфраструктура оказывает преобладающее влияние на сохранность человеческого капитала в сельской местности [32]. Недостаточный уровень ее развития и существенная дифференциация в сравнении с городами способствуют оттоку населения, усиливая отрицательный эффект вложений. В результате сформированный аграрный человеческий потенциал капитализируется в других секторах экономики, сдерживая процессы реинвестирования и разрывая логическую цепь его непрерывного воспроизводства [33].

Достаточно информативно об этом свидетельствует изменение маркера C_4 , характеризующего уровень информационно-коммуникационного обеспечения сельских территорий, значение которого сократилось с 1,11 до 1,06 в 2022 г. Несмотря на то, что отдача от социально-экологических инвестиций на данном этапе еще имеет положительное значение, наметившийся тренд свидетельствует о снижении эффективности от их использования.

Получение высоких дивидендов от эффективного использования аграрного человеческого капитала обуславливает необходимость многократного увеличения вложений в модернизацию и развитие социальной инфраструктуры села. Это позволит сохранить накопленный капитал, а также обеспечить его количественный и качественный прирост. Подтверждением вышесказанного

¹ Статистический ежегодник Республики Беларусь. 2023. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. [online] Available at: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/0a7/lk1zigmat2zbcwvo3ljrfm1tow2f5zd2.pdf> [Accessed 18.06.2024]. (in Russian); Среднегодовая численность населения. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. [online] Available at: <http://dataportal.belstat.gov.by/Indicators/Preview?key=128626#> [Accessed 28.06.2024]. (in Russian).

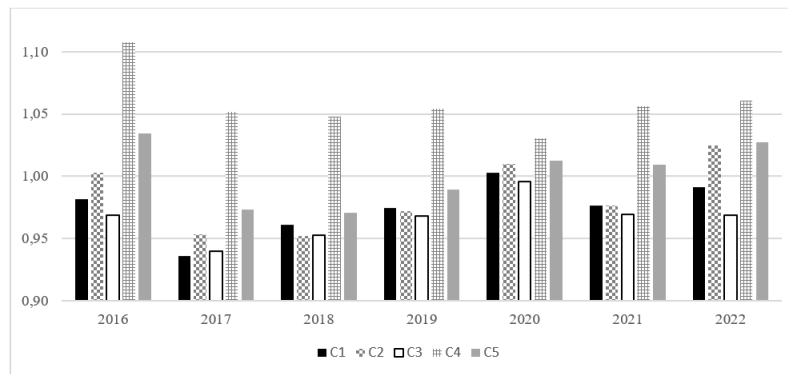


Рис. 3. Социальные маркеры

Fig. 3. Social markers

Примечание. Рассчитано автором на основе²

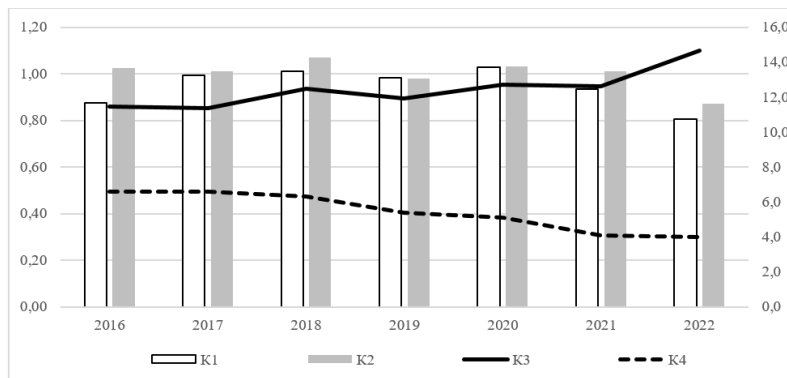


Рис. 4. Маркеры капитализации

Fig. 4. Capitalization markers

Примечание. Рассчитано автором на основе³

являются расчетные значения маркеров капитализации, анализ значений которых указывает на снижение эффективности социально-экологических инвестиций как функции от благосостояния сельского населения. Несмотря на некоторые положительные изменения, такие как снижение уровня и риска малообеспеченности сельского населения, расчетные данные указывают на сохраняющееся неравенство в доходах между городскими и сельскими жителями (рис. 4).

Весьма информативными в этом плане являются маркеры K_1 и K_2 , значения которых сократились на 8 и 15% соответственно за период 2016–2022 гг. Недостаточные темпы прироста социально-экологического инвестирования в развитие аграрного человеческого капитала, которые в сопоставимой оценке в исследуемом периоде составили чуть более 3%, с одной стороны, способствуют

² Социальное положение и уровень жизни населения Республики Беларусь, 2023. *Национальный статистический комитет Республики Беларусь*. [online] Available at: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_77156/ [Accessed 01.07.2024]. (in Russian); Общая площадь жилых помещений на конец периода. *Национальный статистический комитет Республики Беларусь*. [online] Available at: <http://dataportal.belstat.gov.by/Indicators/Preview?key=192481#> [Accessed 01.07.2024]. (in Russian); Число организаций культуры на конец периода. *Национальный статистический комитет Республики Беларусь*. [online] Available at: <http://dataportal.belstat.gov.by/Indicators/Preview?key=130674> [Accessed 01.07.2024]. (in Russian).

³ Сельское хозяйство Республики Беларусь, 2023. *Национальный статистический комитет Республики Беларусь*. [online] Available at: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_brochures/index_77214/ [Accessed 22.07.2024]. (in Russian); Социальное положение и уровень жизни населения Республики Беларусь, 2023. *Национальный статистический комитет Республики Беларусь*. [online] Available at: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_77156/ [Accessed 01.07.2024]. (in Russian).

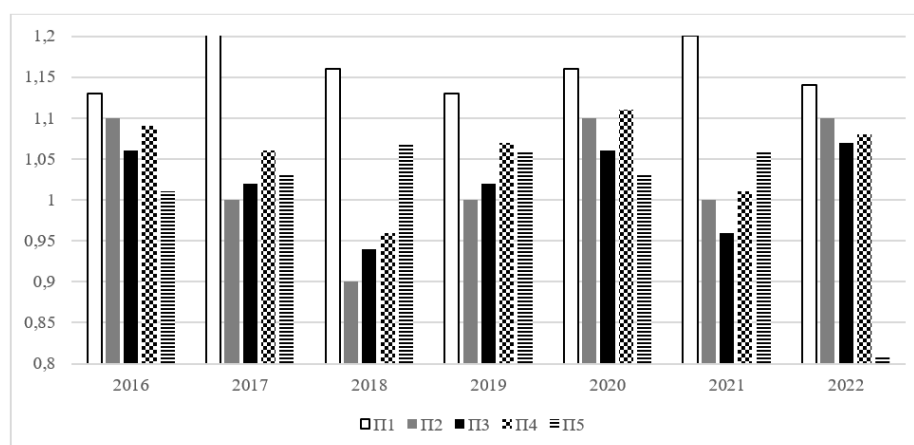


Рис. 5. Маркеры продуктивности

Fig. 5. Productivity markers

Примечание. Рассчитано автором на основе⁴

«вымыванию» наиболее продуктивной части сельского населения, которая «зарабатывает» капитал в других отраслях, с другой – ограничивают диверсификацию альтернативных видов деятельности, тем самым снижая уровень доходности сельского населения [34–35].

В числе положительных факторов капитализации аграрного человеческого потенциала следует отметить увеличение маркера K_3 , характеризующего удельный вес долгосрочных инвестиций в структуре расходов сельского населения. Данный индикатор отражает возможности накопления местных жителей, тем самым создавая предпосылки сохранения и приумножения индивидуального человеческого капитала в тактической и стратегической перспективе за счет использования имеющихся накоплений.

Особый интерес вызывают маркеры продуктивности, позволяющие определить не только зависимость получаемого эффекта от величины социально-экологических вложений, но и ту часть дополнительной выгоды, которую можно получить, результативно используя аграрный человеческий капитал (рис. 5).

Несмотря на то, что динамика маркеров продуктивности не отличается ярко выраженным положительным трендом, их количественные значения превышают 1, за исключением маркера P_5 . В частности, индикаторы P_3 и P_4 , расчет которых основан на соотношении темпов роста, показывают, что даже незначительные объемы социально-экологических инвестиций способствуют увеличению валовой добавленной стоимости и производительности труда в аграрной сфере. Аналогичный вывод можно сделать, исходя из значений маркера P_1 , значение которого показывает, что 1 рубль сложений позволяет дополнительно произвести продукции на 14 копеек.

Не следует забывать, что человеческий капитал имеет накопительную природу, эффект отдачи которого обусловлен длительным лагом приращения знаний, квалификаций, компетенций. Соответственно, сохранение невысоких темпов социально-экологического инвестирования, которые в сложившихся условиях можно назвать отрицательными, будет усиливать компрессию аграрного человеческого капитала, ограничивая возможности роста экономики сельских территорий.

⁴ Сельское хозяйство Республики Беларусь, 2023. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. [online] Available at: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_brochures/index_77214/ [Accessed 22.07.2024]. (in Russian); Социальное положение и уровень жизни населения Республики Беларусь, 2023. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. [online] Available at: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_77156/ [Accessed 01.07.2024]. (in Russian).

Заключение

Проведенное исследование позволяет теоретически и эмпирически доказать существование аграрной формы человеческого капитала, социально-экономическая природа которой формируется вследствие доминантного воздействия территориально-отраслевых факторов развития аграрной экономики. Это послужило основой и сформировало теоретико-методологический базис для разработки инструментария инвестиционного анализа формирования, развития, накопления и использования аграрного человеческого капитала.

Недостаточные объемы социально-экономического инвестирования оказывают сдерживающее воздействие на интенсивность капитализации человеческого потенциала. Ограниченность финансовых ресурсов в совокупности с высокой востребованностью их увеличения в развитии аграрного человеческого капитала актуализируют задачу разработки методического инструментария, позволяющего оценить действенность социально-экологических вложений на всех этапах жизненного цикла аграрного человеческого капитала. В статье предлагается авторский подход решения данной проблемы, отличительными характеристиками которого, определяющими его научную новизну, выступают комплексность и методологическая взаимосвязь предлагаемых индикаторов, статистическая доступность и достоверность используемых маркеров, что в совокупности позволяет систематически проводить мониторинг инвестиционного обеспечения аграрного человеческого капитала, выявлять проблемы, сдерживающие его формирование, развитие, накопление и использование в аграрной сфере.

Апробация предлагаемого методического подхода позволила эмпирически доказать взаимообусловленность финансирования и накопления человеческого капитала. Территориально-отраслевая проекция оценочных исследований способствовала выявлению основных направлений социально-экологического инвестирования, оказывающих определяющее влияние на интенсивность капитализации человеческого потенциала. Невысокие темпы вложений в его развитие препятствуют формированию задела, обеспечивающего его последующее приращение. Данное обстоятельство способствовало росту продуктивности вложений, обусловленное накопительными и мультипликативными свойствами аграрного человеческого капитала.

Направления дальнейших исследований

Предложенный методический инструментарий анализа и оценки социально-экологических инвестиций в развитие человеческого капитала формирует концептуальные основы поиска и разработки методологических решений поиска резервов увеличения эффективности использования человеческого капитала в аграрной сфере, тем самым определяя направления дальнейшего научного поиска.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Vankevich A., Kalinouskaya I. (2021). Better understanding of the labour market using Big Data. *Ekonomia i Prawo. Economics and Law*, 20 (3), 677–692. DOI: <https://doi.org/10.12775/EiP.2021.040>
2. Маковская Н.В. (2023) Подходы к организации труда для инновационных и цифровых условий развития. *Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины*, 2, 117–123.
3. Петти У. (1940) *Политическая арифметика. Экономические и статистические работы*, М.: Государственное социально-экономическое издательство.
4. Маркс К. (1978) *Капитал. Критика политической экономии*, М.: Политиздат.
5. Schultz T.W. (1960) Capital formation by education. *Journal of Political Economy*, 68, 571–583.
6. Schultz T.W. (1971) Investment in human capital. *The role of education and of research*, New York: The Free Press.
7. Becker G. (1964) *Human capital*, New York: Columbia University Press.



8. Becker G. (1962) Investment in human capital: theoretical analysis. *Journal of Political Economy*, 72, 321–340.
9. Капелюшников Р.И. (2003) *Человеческое поведение: экономический подход*, М.: Издательский дом ВШЭ.
10. Николаев М.А., Махотаева М.Ю. (2023) Факторы формирования и развития человеческого капитала в регионах СЗФО. *π-Economy*, 16 (6), 32–42. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16603>.
11. Богатырева В.В. (2020) Роль социального и человеческого капиталов в формировании и функционировании социально-экономической системы государства. *Экономическая наука сегодня*, 11, 5–11.
12. Богатырева В.В. (2013) Управление человеческим капиталом в инновационной экономике. *Экономический вестник Донбасса*, 1 (131), 221–235.
13. Богатырева В.В., Бословяк С.В. (2018) Человеческий капитал как фактор повышения инвестиционной активности и экономического роста. *Экономический вестник Донбасса*, 1 (51), 124–136.
14. Базылева М. (2014) Мотивационная компонента человеческого капитала. *Наука и инновации*, 6 (136), 48–52.
15. Генкин Б.М. (2022) *Методы повышения производительности и оплаты труда*, М.: НОРМА.
16. Богатырева Е.А. (2023) Научные подходы к определению значения человека и человеческого потенциала в мировой экономике. *Новая экономика*, 1, 103–110.
17. Никитенко П.Г. (2010) *Социалистическое накопление и общественное воспроизводство (политико-экономические аспекты «краха СССР» и «социализма»)*, Мн.: Право и экономика.
18. Солодовников С.Ю. (2015) Социальный капитал как экономический ресурс. *Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D, Экономические и юридические науки*, 5, 2–9.
19. Никитенко П.Г., Солодовников С.Ю. [и др.] (2009) *Человеческий потенциал Республики Беларусь*, Мн.: Беларуская навука.
20. Бондарь А.В. (2023) Трансформация человеческого капитала в экономике знаний. *Белорусский экономический журнал*, 4, 83–92. DOI: <https://doi.org/10.46782/1818-4510-2023-4-83-92>
21. Кадомцева М.Е. (2024) Система индикаторов устойчивого развития национального АПК. *Проблемы прогнозирования*, 1, 144–156. DOI: <https://doi.org/10.47711/0868-6351-202-144-156>.
22. Свистунова И.Г. (2018) *Формирование и развитие человеческого капитала сельских территорий*, Ставрополь: Секвойя.
23. Закшевский В.Г., Гаврилова З.В. (2019) Методические подходы к измерению человеческого капитала сельских территорий. *Продовольственная политика и безопасность*, 6 (4), 203–218. DOI: <https://doi.org/10.18334/ppib.6.4.41546>
24. Рябчикова Н.Н. (2021) Институциональные аспекты развития человеческого капитала в агропромышленном кластере. *Продовольственная политика и безопасность*, 8 (3), 303–316. DOI: <https://doi.org/10.18334/ppib.8.3.112251>
25. Метелькова Е.И. (2015) Теоретико-методологические аспекты формирования человеческого капитала сельских территорий. *Вестник АПК Ставрополя*, 4 (20), 346–350.
26. Тетеринец Т.А. (2023) Теоретические основы управления развитием человеческого капитала в аграрной сфере. *Вестник Института экономики НАН Беларуси*, 7, 107–114. DOI: <https://doi.org/10.47612/2789-5122-2023-7-107-114>
27. Тетеринец Т.А., Попов А.И. (2021) *Теоретические основы управления человеческим капиталом в условиях инновационных преобразований агропромышленного комплекса*, Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ».
28. Синельников А.Б. (2024) Связь миграционного поведения с брачным статусом и количеством детей в семье. *Социологические исследования*, 4, 88–100. DOI: <https://doi.org/10.31857/S0132162524040087>
29. Эргардт О.И., Герман О.И. (2017) Методический подход к анализу эффективности инвестиций в человеческий капитал. *Экономика и бизнес: теория и практика*, 5, 249–253.
30. Сухарев О.С. (2020) Основные положения теории структурной динамики и их применение в макроэкономическом анализе. *Журнал экономической теории*, 17 (1), 33–52. DOI: <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2020.17-1.3>
31. Ярская-Смирнова Е.Р., Ярская-Смирнова В.Н., Кононенко Р.В. (2024) Виды капиталов в поле «серебряного волонтерства». *Социологические исследования*, 3, 71–82. DOI: <https://doi.org/10.31857/S0132162524030067>

32. Волошинская А.А., Максимов А.Н. (2024) Проблемы прогнозирования устойчивости российских городов в современных условиях. *Проблемы прогнозирования*, 35 (2), 125–137. DOI: <https://doi.org/10.47711/0868-6351-203-125-137>
33. Широков А.А. (2024) Потребление домашних хозяйств в зеркале таблиц «затраты-выпуск». *Проблемы прогнозирования*, 35 (3), 6–17. DOI: <https://doi.org/10.47711/0868-6351-204-6-17>
34. Лушникова О.Л. (2024) Занятость в личном подсобном хозяйстве: этнорегиональные особенности (на примере Хакасии). *Социологические исследования*, 4, 153–159. DOI: <https://doi.org/10.31857/S0132162524040143>
35. Маковская Н.В. (2024) *Производительность трудовой сферы в Беларуси: мониторинг и оценки*, Могилев: МГУ имени А.А. Кулешова.

REFERENCES

1. Vankevich A., Kalinouskaya I. (2021). Better understanding of the labour market using Big Data. *Economics and Law*, 20(3), 677–692. DOI: <https://doi.org/10.12775/EiP.2021.040>
2. Makovskaya N.V. (2023) Podkhody k organizatsii truda dlya innovatsionnykh i tsifrovyykh usloviy razvitiya [Approaches to labor organization for innovative and digital development conditions]. *Francisk Skorina Gomel State University Proceedings*, 2, 117–123.
3. Petty W. (1690) *Political Arithmetic*.
4. Marx K. (1867) *Das Kapital. Kritik der politischen Oekonomie*, Hamburg: Verlag von Otto Meissner.
5. Schultz T.W. (1960) Capital formation by education. *Journal of Political Economy*, 68, 571–583.
6. Schultz T.W. (1971) Investment in human capital. *The role of education and of research*, New York: The Free Press.
7. Becker G. (1964) *Human capital*, New York: Columbia University Press.
8. Becker G. (1962) Investment in human capital: theoretical analysis. *Journal of Political Economy*, 72, 321–340.
9. Kapelyushnikov R.I. (2003) *Chelovecheskoye povedeniye: ekonomicheskyy podkhod* [Human Behavior: An Economic Approach], Moscow: Izdatelskiy dom VShE.
10. Nikolaev M.A., Makhotaeva M.Yu. (2023) Factors of human capital formation and development in the NWFED regions. *π-Economy*, 16(6), 32–42. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16603>
11. Bogatyreva V.V. (2020) The role of social and human capital in the formation and functioning of the socio-economic system of the state. *Ekonomicheskaya nauka segodnya* [Economics today], 11, 5–11.
12. Bogatyreva V.V. (2013) Management of the Human Capital in the Innovation Economy. *Economic Herald of the Donbass*, 1, 10–14.
13. Bogatyreva V.V. (2018) Chelovecheskiy kapital kak faktor povysheniya investitsionnoy aktivnosti i ekonomicheskogo rosta [Human capital as a factor in increasing investment activity and economic growth]. *Economic Herald of the Donbass*, 2, 21–25.
14. Bazyleva M. (2014) Motivatsionnaya komponenta chelovecheskogo kapitala [Motivational component of human capital]. *Science and Innovations*, 6, 48–52.
15. Genkin B.M. (2022) *Metody povysheniya proizvoditelnosti i oplaty truda* [Methods for increasing productivity and remuneration], Moscow: NORMA.
16. Bogatyreva E.A. (2023) Nauchnyye podkhody k opredeleniyu znacheniya cheloveka i chelovecheskogo potentsiala v mirovoy ekonomike [Scientific approaches to determining the meaning of man and human potential in the global economy]. *Novaya ekonomika* [New economy], 1, 103–110.
17. Nikitenko P.G. (2010) *Sotsialisticheskoye nakopleniye i obshchestvennoye vosproizvodstvo (politiko-ekonomicheskiye aspekty «krakha SSSR» i «sotsializma»)* [Socialist accumulation and social reproduction (political and economic aspects of the “collapse of the USSR” and “socialism”)], Minsk: Pravo i ekonomika.
18. Solodovnikov S. (2015) Social capital as an economic resource. *Vestnik of Polotsk State University. Part D. Economic and legal sciences*, 5, 2–9.
19. Nikitenko P.G., Solodovnikov S.Yu. et al. (2009) *Chelovecheskiy potentsial Respubliki Belarus* [Human capital of the Republic of Belarus], Minsk: Belarusskaya navuka.
20. Bondar A.V. (2023) Transformatsiya chelovecheskogo kapitala v ekonomike znaniy [Transformation of human capital in the knowledge economy]. *Belarusskiy ekonomicheskyy zhurnal* [Belarusian Economic Journal], 4, 83–92. DOI: <https://doi.org/10.46782/1818-4510-2023-4-83-92>



21. Kadomtseva M.E. (2024) System of Indicators for Sustainable Development of the National Agro-Industrial Complex. *Studies on Russian Economic Development*, 35 (1), 99–108. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1075700724010040>
22. Svistunova I.G. (2018) *Formirovaniye i razvitiye chelovecheskogo kapitala selskikh territoriy* [Formation and development of human capital in rural areas], Stavropol: Sekvoyaya.
23. Zakshevskiy V.G., Gavrilova Z.V. (2019) Methodological approaches to measuring human capital of rural areas. *Food Policy and Security*, 6 (4), 203–218. DOI: <https://doi.org/10.18334/ppib.6.4.415>
24. Ryabchikova N.N. (2021) Institutional aspects of human capital development in agricultural cluster. *Food Policy and Security*, 8 (3), 303–316. DOI: <https://doi.org/10.18334/ppib.8.3.112251>
25. Metelkova E.I. (2015) Theoretical and methodological aspects of human capital assets formation in rural areas. *Agricultural Bulletin of Stavropol Region*, 4, 346–350.
26. Teterinets T.A. (2023) Theoretical foundations of human capital development management in agrarian sphere. *Bulletin of the Institute of Economics of NAS of Belarus*, 7, 107–114. DOI: <https://doi.org/10.47612/2789-5122-2023-7-107-114>
27. Teterinets T.A., Popov A.I. (2021) *Teoreticheskiye osnovy upravleniya chelovecheskim kapitalom v usloviyakh innovatsionnykh preobrazovaniy agropromyshlennogo kompleksa* [Theoretical foundations of human capital management in the context of innovative transformations of the agro-industrial complex], Tambov: Izdatelskiy tsentr FGBOU VO «TGTU».
28. Sinelnikov A.B. (2024) The relationship of migration behavior with marital status and the number of children in the family. *Sociological Studies*, 4, 88–100. DOI: <https://doi.org/10.31857/S0132162524040087>
29. Ergardt O.I., German O.I. (2017) Methodological approach to the analysis of efficiency of investments in human capital. *Journal of Economy and Business*, 5, 249–253.
30. Sukharev O.S. (2020) Main Features of the Theory of Structural Dynamics and their Application in Macroeconomic Analysis. *Russian Journal of Economic Theory*, 17(1), 33–52. DOI: <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2020.17-1.3>
31. Iarskaia-Smirnova E.R., Yarskaya-Smirnova V.N., Kononenko R.V. (2024) Types of capital in the field of “Silver Volunteering”. *Sociological Studies*, 3, 71–82. DOI: <https://doi.org/10.31857/S0132162524030067>
32. Voloshinskaya A.A., Maksimov A.N. (2024) Problems of Forecasting the Sustainability of Russian Cities in Modern Conditions. *Studies on Russian Economic Development*, 35 (2), 125–137. DOI: <https://doi.org/10.47711/0868-6351-203-125-137>
33. Shirov A.A. (2024) Household Consumption in the Mirror of Input–Output Tables. *Studies on Russian Economic Development*, 35 (3), 6–17. DOI: <https://doi.org/10.47711/0868-6351-204-6-17>
34. Lushnikova O.L. (2024) Employment in personal subsidiary farm: Ethnic and regional features (the case of Khakassia). *Sociological Studies*, 4, 153–159. DOI: <https://doi.org/10.31857/S0132162524040143>
35. Makovskaya N.V. (2024) *Proizvoditelnost trudovoy sfery v Belarusi: monitoring i otsenki* [Labor productivity in Belarus: monitoring and assessments], Mogilev: MGU imeni A.A. Kuleshova.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT AUTHOR

ТЕТЕРИНЕЦ Татьяна Анатольевна

E-mail: talad79@mail.ru

Tatsiana A. TSETSIARNETS

E-mail: talad79@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1058-4110>

Поступила: 16.07.2024; Одобрена: 06.08.2024; Принята: 07.08.2024.

Submitted: 16.07.2024; Approved: 06.08.2024; Accepted: 07.08.2024.

Принятие управленческих решений Management decision making

Научная статья

УДК 621.319.3

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17405>



ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ И МАСШТАБА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРИ ПРИНЯТИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

А.Е. Логинов ✉

Макрорегиональный филиал «Северо-Запад» ПАО «Ростелеком»,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

✉ Loginov.amur@gmail.com

Аннотация. В последнее время наблюдается значительный рост интереса к исследованию влияния экономических показателей на телекоммуникационную инфраструктуру, что обусловлено быстрым развитием цифровой экономики и необходимостью оптимизации телекоммуникационных сетей. Тема исследования актуальна в связи с ускоренной цифровизацией и цифровой трансформацией экономики и необходимостью оптимизации телекоммуникационных сетей для обеспечения устойчивого экономического роста. Телекоммуникационная инфраструктура играет ключевую роль в развитии информационного общества, улучшении качества жизни и конкурентоспособности стран на мировой арене. Оценка влияния экономических показателей на телекоммуникационную инфраструктуру позволяет выработать эффективные управленческие решения для реализации стратегии развития и привлечения инвестиций в данный сектор. В статье проведена оценка влияния показателей национальной экономики на телекоммуникационную инфраструктуру. Рассматриваются ключевые экономические параметры, такие как ВВП на душу населения, уровень инфляции, уровень безработицы, объем инвестиций в инфраструктуру, уровень конкуренции, тарифы на телекоммуникационные услуги, инновационные технологии, государственные субсидии и поддержка, уровень урбанизации и доступ к финансовым рынкам. Предложена линейная многофакторная регрессионная модель для количественной оценки влияния каждого из этих параметров, обеспечивающая обоснование управленческих решений. Приведен пример расчета влияния экономических параметров на телекоммуникационную инфраструктуру для различных стран. Исследование подчеркивает важность управленческого подхода к оценке экономических показателей, влияющего на телекоммуникационную инфраструктуру, и необходимость интеграции различных методов и моделей для достижения оптимальных результатов в условиях быстро развивающейся цифровой экономики. Дальнейшие исследования могут быть направлены на углубленное изучение влияния конкретных инновационных технологий на процесс принятия управленческих решений в телекоммуникационной инфраструктуре, а также на разработку более сложных моделей, учитывающих нелинейные зависимости и взаимосвязи между экономическими параметрами. Кроме того, целесообразно провести дополнительные эмпирические исследования с использованием данных по большему количеству стран и регионов для повышения точности и надежности оценок.

Ключевые слова: управленческие решения, национальная экономика, телекоммуникации, телекоммуникационная инфраструктура, регрессионный анализ

Для цитирования: Логинов А.Е. (2024) Исследование взаимосвязи показателей национальной экономики и масштаба телекоммуникационной инфраструктуры при принятии управленческих решений. П-Economy, 17 (4), 82–94. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17405>

Research article

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17405>

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN NATIONAL ECONOMY INDICATORS AND THE SCALE OF TELECOMMUNICATIONS INFRASTRUCTURE IN MAKING MANAGEMENT DECISIONS

A.E. Loginov ✉North-West Macroregional Division of PJSC "Rostelecom",
St. Petersburg, Russian Federation✉ Loginov.amur@gmail.com

Abstract. Recently, there has been a significant increase of interest in the study of the impact of economic indicators on telecommunications infrastructure, which is due to the rapid development of the digital economy and the need to optimize telecommunications networks. The topic of the study is relevant due to the accelerated digitalization and digital transformation of the economy and the need to optimize telecommunications networks to ensure sustainable economic growth. Telecommunications infrastructure plays a key role in the development of the information society, improving the quality of life and competitiveness of countries on the world stage. The assessment of the impact of economic indicators on telecommunications infrastructure allows us to develop effective management decisions to implement the development strategy and attract investment in this sector. The article assesses the impact of indicators of the national economy on telecommunications infrastructure. Key economic parameters, such as GDP per capita, inflation rate, unemployment rate, amount of investment in infrastructure, level of competition, tariffs for telecommunication services, innovative technologies, government subsidies and support, level of urbanization and access to financial markets are considered. A linear multifactor regression model is proposed to quantify the impact of each of these parameters, providing justification for management decisions. An example of calculating the impact of economic parameters on telecommunications infrastructure for different countries is given. The study highlights the importance of a management approach to estimating economic parameters affecting telecommunications infrastructure and the need to integrate different methods and models to achieve optimal results in a rapidly developing digital economy. Further research may be aimed at an in-depth study of the impact of specific innovative technologies on the management decision-making process in telecommunications infrastructure, as well as the development of more complex models, that take into account non-linear dependencies and relationships between economic parameters. In addition, it is advisable to conduct additional empirical studies using data on a larger number of countries and regions to improve the accuracy and reliability of the estimates.

Keywords: management decisions, national economy, telecommunications, telecommunications infrastructure, regression analysis

Citation: Loginov A.E. (2024) Investigation of the relationship between national economy indicators and the scale of telecommunications infrastructure in making management decisions. *П-Economy*, 17 (4), 82–94. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17405>

Введение

Управленческие решения в сфере телекоммуникационной инфраструктуры требуют учета широкого спектра экономических показателей. Последние оказывают значительное влияние на процесс принятия решений, направленных на развитие и оптимизацию телекоммуникационных сетей.

Действительно, в современных условиях быстрого развития цифровой экономики и повышения значимости телекоммуникационных сетей необходимо проводить оценку влияния различных экономических показателей на телекоммуникационную инфраструктуру. Развитие телекоммуникационных сетей способствует экономическому росту и инновационному развитию,

однако зависит от множества факторов. В данной работе предлагается подход, позволяющий учитывать влияние ключевых экономических параметров на развитие телекоммуникационной инфраструктуры.

Объектом исследования является состояние и динамика развития телекоммуникационной инфраструктуры в современных экономических условиях.

Предметом исследования выступает взаимосвязь экономических показателей и масштаба телекоммуникационной инфраструктуры, влияющая на процесс принятия управленческих решений в области инвестирования.

Цель исследования заключается в изучении взаимосвязи между различными экономическими показателями, влияющими на телекоммуникационную инфраструктуру, для принятия решений в области инвестирования.

Задачи исследования:

1. На основе анализа текущего состояния экономики и телекоммуникационной инфраструктуры выявить ключевые экономические показатели, влияющие на развитие телекоммуникационной инфраструктуры в зависимости от масштаба и внешних входных параметров.
2. Предложить линейную регрессионную модель для оценки влияния экономических параметров на телекоммуникационную инфраструктуру, которая может быть использована для принятия управленческих решений по развитию системы телекоммуникаций.
3. Провести оценку влияния экономических параметров на телекоммуникационную инфраструктуру для различных стран, подтверждающую эффективность предложенной модели и обеспечивающую инструментарием руководителей для принятия управленческих решений.

Тема исследования *актуальна* в связи с ускоренной цифровизацией экономики и необходимостью оптимизации телекоммуникационных сетей для обеспечения устойчивого экономического роста. Телекоммуникационная инфраструктура играет ключевую роль в развитии информационного общества, в улучшении качества жизни и конкурентоспособности стран на мировой арене. Оценка влияния экономических показателей на телекоммуникационную инфраструктуру позволяет выработать эффективные управленческие решения для реализации стратегии развития и привлечения инвестиций в данный сектор.

Обзор литературы

Принятие решений на основе оценки влияния экономических показателей на телекоммуникационную инфраструктуру является важной темой в контексте цифровизации и развития экономики. Г.В. Абрамян исследует модели и технологии оптимизации телекоммуникаций в образовании на основе облачных сервисов, что подчеркивает значимость современных технологий для телекоммуникационной инфраструктуры [1]. В.В. Аллакин соавторы предлагают общий подход к построению систем мониторинга распределенных информационно-телекоммуникационных сетей, что является ключевым элементом для оценки их эффективности [2]. Анализ текущего состояния цифровой экономики в России, проведенный Н.А. Дмитриком и коллегами, предоставляет важную информацию о развитии цифровой инфраструктуры, что имеет прямое влияние на телекоммуникационные системы [3]. Л.А. Василенко и В.В. Зотов обсуждают риски и проблемы цифровизации публичного управления, что отражает сложность интеграции телекоммуникационных технологий в государственные системы [4]. Н.Н. Волкова и Э.И. Романюк рассматривают развитие цифровой среды российских регионов, что подчеркивает важность региональной телекоммуникационной инфраструктуры [5]. В работе [6] предлагается инструментарий для оценки показателей функционирования телекоммуникационной сети, что является основой для разработанного подхода. Работа [7] исследует влияние телекоммуникационной инфраструктуры на рост национальной экономики, что подтверждает взаимосвязь между экономическими показателями и телекоммуникациями. В.А. Арасланова и



коллеги обсуждают глобальную информационную телекоммуникационную инфраструктуру, что подчеркивает важность международного сотрудничества в данной сфере [8]. О.Д. Казаков и Н.Ю. Азаренко исследуют комбинирование методов машинного обучения и имитационного моделирования в социально-экономических процессах, что является перспективным подходом для комплексной оценки влияния экономических показателей на телекоммуникационную инфраструктуру [9].

Т.С. Колмыкова, Е.С. Несенюк и К.Ю. Халамеева акцентируют внимание на развитии цифровой экономики в условиях перехода к шестому технологическому укладу, подчеркивая важность телекоммуникационной инфраструктуры как основы для устойчивого экономического роста [10]. Н.П. Лещенко и И.М. Реутова изучают отраслевые аспекты цифровой трансформации российских компаний, выявляя ключевые факторы, влияющие на успешное внедрение цифровых технологий [11]. С.И. Макаренко рассматривает перспективы и проблемы развития сетей связи специального назначения, что имеет непосредственное отношение к обеспечению устойчивости телекоммуникационных систем [12]. С.М. Климов, С.В. Поликарпов и Б.С. Рыжов предлагают методику обеспечения устойчивости функционирования критической информационной инфраструктуры в условиях информационных воздействий, подчеркивая важность телекоммуникационной инфраструктуры для национальной безопасности [13]. Л.А. Мыльникова анализирует инновации и цифровизацию российской экономики, указывая на значительное влияние телекоммуникационных технологий на развитие различных секторов экономики [14]. Г.И. Савин и соавторы описывают использование федеральной научной телекоммуникационной инфраструктуры для суперкомпьютерных вычислений, что является важным аспектом в контексте развития цифровой экономики [15]. И.П. Потехина рассматривает развитие информационно-коммуникационных технологий в условиях глобализации, подчеркивая их значимость для экономического роста и конкурентоспособности [16]. Н.С. Маслов, Н.С. Завиваев, Н.В. Проскура и Н.Н. Кондратьева анализируют развитие телекоммуникационных услуг как базис для перехода к цифровой экономике, акцентируя внимание на необходимости инвестиций в инфраструктуру [17]. Т.Н. Савина обсуждает цифровую экономику как новую парадигму развития, рассматривая вызовы, возможности и перспективы [18]. И.В. Сударушкина и Н.А. Стефанова подчеркивают важность цифровой экономики для развития национальной экономики, отмечая роль телекоммуникационной инфраструктуры в этом процессе [19].

Г.И. Абдрахманова, О.Е. Баскакова, К.О. Вишневский и их коллеги в своих аналитических докладах обсуждают тенденции развития интернета и его влияние на экономику, что имеет прямое отношение к теме исследования [20, 21]. Г.А. Фокин изучает модели и методы позиционирования устройств в сетях пятого поколения, что является актуальным в контексте развития современной телекоммуникационной инфраструктуры¹. В.Г. Халин и Г.В. Чернова анализируют влияние цифровизации на российскую экономику и общество, обсуждая преимущества, вызовы, угрозы и риски, связанные с внедрением новых технологий [22]. Наконец, И.В. Асланова, З.А. Ашуров, А.В. Бабкин и их коллеги исследуют развитие цифровой экономики и Индустрии 5.0, рассматривая их как основу для новой реальности [23]. Т.Н. Юдина акцентирует внимание на осмыслении цифровой экономики, подчеркивая важность телекоммуникационной инфраструктуры для экономического развития [24].

Таким образом, обзор литературы показывает значимость и актуальность оценки влияния экономических показателей на телекоммуникационную инфраструктуру, что требует учета современных технологий, экономических данных и методов анализа.

На рис. 1 представлена диаграмма, показывающая взаимную зависимость различных экономических параметров, влияющих на развитие телекоммуникационной инфраструктуры.

¹ Фокин Г.А. (2021) *Комплекс моделей и методов позиционирования устройств в сетях пятого поколения*, автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук, СПб.

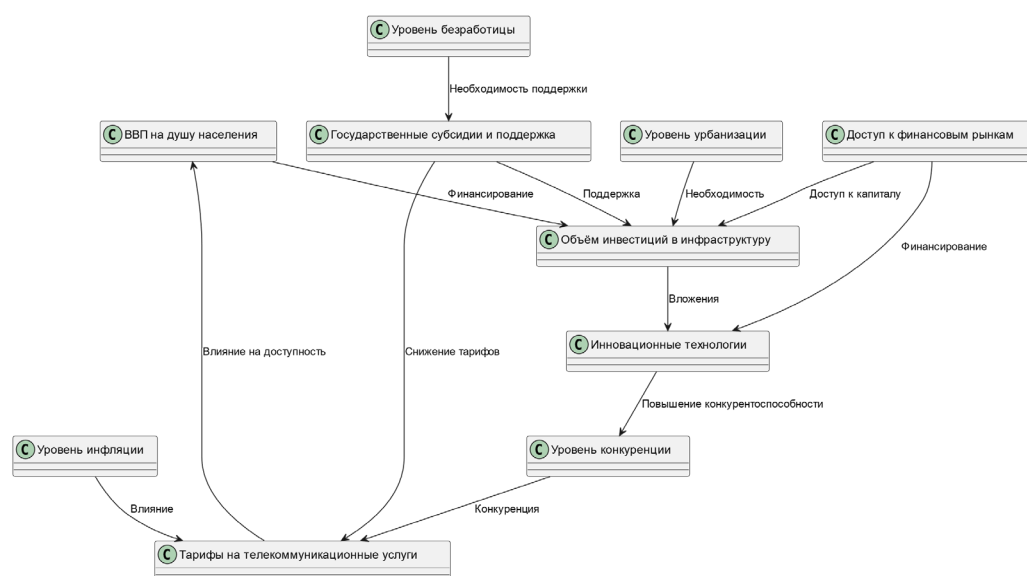


Рис. 1. Диаграмма взаимной зависимости экономических параметров, влияющих на телекоммуникационную инфраструктуру
 Fig. 1. Diagram of the mutual dependence of economic parameters affecting the telecommunications infrastructure

Рассмотрим подробно перечень экономических параметров, влияющих на телекоммуникационную инфраструктуру, представленный в табл. 1.

Таблица 1. Экономические параметры, влияющие на телекоммуникационную инфраструктуру: описание, преимущества, риски использования, – а также источники численных экономических данных
Table 1. Economic parameters affecting the telecommunications infrastructure: description, advantages, risks of use, – as well as sources of numerical economic data

Экономический параметр	Описание	Преимущества	Риски использования	Источники численных экономических данных
ВВП на душу населения	ВВП, деленный на количество жителей страны	Показатель экономического благосостояния	Может не учитывать неравномерность распределения доходов	Всемирный банк, МВФ
Уровень инфляции	Изменение общего уровня цен на товары и услуги	Показывает стабильность экономики	Высокая инфляция может дестабилизировать инвестиции	Национальные статистические службы, МВФ, Всемирный банк
Уровень безработицы	Процент людей, не имеющих работы, но активно ищущих ее	Индикатор экономической активности и социальной стабильности	Высокий уровень безработицы может ограничивать платежеспособный спрос	Национальные статистические службы, МВФ, Всемирный банк
Объем инвестиций в инфраструктуру	Финансовые средства, направленные на развитие телекоммуникаций	Прямое влияние на улучшение инфраструктуры	Недостаток инвестиций может замедлить развитие сектора	Отчеты компаний, правительственные публикации
Уровень конкуренции	Количество и мощность участников рынка телекоммуникаций	Способствует улучшению качества и снижению цен	Монополизация рынка может ухудшить качество услуг и повысить цены	Антимонопольные службы, рыночные исследования



Окончание таблицы 1

Экономический параметр	Описание	Преимущества	Риски использования	Источники численных экономических данных
Тарифы на телекоммуникационные услуги	Стоимость предоставляемых услуг (интернет, мобильная связь и пр.)	Прямое влияние на доступность услуг для населения	Высокие тарифы могут ограничить доступность услуг	Отчеты компаний, государственные регуляторы
Инновационные технологии	Внедрение новых технологий в телекоммуникациях (5G, оптоволокно и пр.)	Повышение качества и скорости услуг	Высокие затраты на внедрение и возможная технологическая неготовность рынка	Технологические отчеты, инвестиционные отчеты компаний
Государственные субсидии и поддержка	Финансовая поддержка со стороны государства	Снижение затрат для компаний, стимулирование развития	Риски зависимости от государственной поддержки и возможные коррупционные схемы	Государственные бюджеты, правительственные отчеты
Уровень урбанизации	Процент населения, проживающего в городах	Более высокая концентрация потребителей услуг	Низкий уровень урбанизации может усложнить развитие инфраструктуры в сельских районах	Национальные статистические службы, ООН
Доступ к финансовым рынкам	Возможность компаний привлекать капитал через рынки.	Облегчает привлечение инвестиций для развития	Волатильность рынков может затруднить долгосрочное планирование	Фондовые биржи, финансовые отчеты компаний, рейтинговые агентства

ВВП на душу населения является важным индикатором экономического благосостояния страны. Его высокий уровень свидетельствует о большей покупательской способности населения и потенциально более высоком спросе на телекоммуникационные услуги. Управленческие решения, учитывающие этот показатель, могут быть направлены на расширение и модернизацию сети для удовлетворения растущих потребностей пользователей.

Уровень инфляции напрямую влияет на стоимость телекоммуникационных услуг и инвестиции в инфраструктуру. Высокая инфляция может привести к росту затрат на оборудование и услуги, что требует от менеджеров разработки стратегий для минимизации этих затрат и обеспечения стабильности цен на услуги. Уровень безработицы отражает состояние рынка труда и экономическую активность. Высокий уровень безработицы может ограничивать платежеспособный спрос на телекоммуникационные услуги, что заставляет менеджеров искать способы повышения доступности услуг и разработки тарифных планов, учитывающих финансовые возможности различных групп населения.

Объем инвестиций в инфраструктуру напрямую влияет на возможности расширения и модернизации телекоммуникационных сетей. Управленческие решения должны быть направлены на привлечение инвестиций и эффективное их использование для обеспечения устойчивого развития инфраструктуры.

Уровень конкуренции на рынке телекоммуникационных услуг является ключевым фактором, стимулирующим улучшение качества услуг и снижение цен. Менеджеры должны учитывать этот показатель при разработке стратегий, направленных на повышение конкурентоспособности компании, внедрение инноваций и улучшение клиентского сервиса. Тарифы на телекоммуникационные услуги оказывают прямое влияние на доступность услуг для населения. Управленческие решения должны быть направлены на установление справедливых и конкурентоспособных

тарифов, которые обеспечат доступ к услугам широким слоям населения и одновременно позволят компании сохранять рентабельность.

Инновационные технологии играют важную роль в развитии телекоммуникационной инфраструктуры. Менеджеры должны принимать решения о внедрении новых технологий, таких как 5G, оптоволокно и др., что позволит улучшить качество и скорость предоставляемых услуг, а также повысить конкурентоспособность компании. Государственные субсидии и поддержка могут значительно снизить затраты на развитие инфраструктуры. Управленческие решения должны включать активное взаимодействие с государственными органами для получения субсидий и других форм поддержки, что позволит ускорить развитие сети и улучшить качество услуг.

Уровень урбанизации определяет плотность населения и, следовательно, потребность в телекоммуникационных услугах в различных регионах. Управленческие решения должны учитывать этот показатель при планировании расширения сети и разработке стратегий для сельских и городских районов. Доступ к финансовым рынкам позволяет компаниям привлекать капитал для инвестиций в инфраструктуру. Менеджеры должны принимать решения, направленные на улучшение финансовой устойчивости компании и на повышение ее привлекательности для инвесторов, что обеспечит необходимые ресурсы для развития телекоммуникационных сетей.

Таким образом, представленные экономические показатели играют ключевую роль в процессе принятия управленческих решений, направленных на развитие и оптимизацию телекоммуникационной инфраструктуры. Эффективное управление требует комплексного учета этих показателей для разработки стратегий, обеспечивающих устойчивое развитие и конкурентоспособность компании в условиях быстро меняющейся цифровой экономики.

Методы и материалы

Для оценки влияния экономических параметров на телекоммуникационную инфраструктуру будем использовать метод корреляционно-регрессионного анализа.

Предположим, что влияние каждого параметра можно измерить с помощью коэффициентов, которые показывают, как изменения каждого параметра влияют на телекоммуникационную инфраструктуру.

Обозначим показатель телекоммуникационной инфраструктуры как T . Экономические параметры будут представлены следующим образом:

- GDP – ВВП на душу населения;
- INF – уровень инфляции;
- UN – уровень безработицы;
- INV – объем инвестиций в инфраструктуру;
- COMP – уровень конкуренции;
- TARIFF – тарифы на телекоммуникационные услуги;
- TECH – инновационные технологии;
- SUB – государственные субсидии и поддержка;
- URB – уровень урбанизации;
- FIN – доступ к финансовым рынкам.

Используем для оценки влияния множественную линейную регрессионную модель. Формула для расчета представляет собой выражение:

$$T = \alpha + \beta_1 \cdot \text{GDP} + \beta_2 \cdot \text{INF} + \beta_3 \cdot \text{UN} + \beta_4 \cdot \text{INV} + \beta_5 \cdot \text{COMP} + \beta_6 \cdot \text{TARIFF} + \beta_7 \cdot \text{TECH} + \beta_8 \cdot \text{SUB} + \beta_9 \cdot \text{URB} + \beta_{10} \cdot \text{FIN} + \epsilon, \quad (1)$$

где α – свободный член (константа); $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{10}$ – коэффициенты регрессии, показывающие вклад каждого параметра; ϵ – ошибка модели.



Источниками значений численных параметров являются:

- GDP – данные о ВВП на душу населения можно получить из официальной статистики страны, такой как Всемирный банк или национальные статистические службы;
- INF – уровень инфляции публикуется центральными банками и статистическими агентствами;
- UN – данные о безработице предоставляются национальными статистическими службами;
- INV – данные об инвестициях в инфраструктуру могут быть получены из отчетов Министерства финансов или экономического развития;
- COMP – коэффициент конкуренции может быть оценен на основе рыночных исследований;
- TARIFF – данные о тарифах могут быть получены от национальных телекоммуникационных регуляторов;
- TECH – уровень внедрения инновационных технологий может быть оценен на основе отраслевых исследований;
- SUB – данные о субсидиях можно получить из бюджетных отчетов;
- URB – уровень урбанизации публикуется статистическими службами;
- FIN – коэффициент доступа к финансовым рынкам может быть оценен на основе рыночных исследований;
- β – расчет коэффициентов регрессии производится статистическими методами на основе исторических данных. Для этого применяется множественная регрессия, где исторические данные по экономическим параметрам и значениям телекоммуникационной инфраструктуры используются для оценки коэффициентов;
- ϵ – ошибка модели представляет собой отклонение фактических значений телекоммуникационной инфраструктуры от значений, предсказанных моделью. Ошибка рассчитывается на основе остатков регрессии (разности между фактическими и предсказанными значениями) в рамках обучающей выборки и оценивается с использованием стандартных методов, таких как среднеквадратичная ошибка (*англ.* Mean Squared Error, MSE) или средняя абсолютная ошибка (*англ.* Mean Absolute Error, MAE), на основе исторических данных и результатов регрессии.

Результаты и обсуждение

Рассмотрим численные характеристики экономических параметров, влияющих на телекоммуникационную инфраструктуру для различных стран, представленные в табл. 2.

Табл. 2 демонстрирует экономические параметры, влияющие на телекоммуникационную инфраструктуру в странах БРИКС и Беларуси, что в первую очередь оказывает влияние на управленческие решения в области инвестиций. ВВП на душу населения варьируется от 2,256 USD в Индии до 12,556 USD в Китае, что указывает на значительное экономическое неравенство среди стран. Уровень инфляции относительно стабилен, колеблясь между 2,5% в Китае и 5,5% в Индии, что может влиять на стоимость телекоммуникационных услуг. Уровень безработицы значительно различается, с наибольшим значением 29,8% в ЮАР и наименьшим 4,0% в Китае. Объем инвестиций в инфраструктуру варьируется от 2,1% от ВВП в Бразилии до 5,6% в Китае, что указывает на различия в приоритетах развития инфраструктуры. Уровень конкуренции показывает, что Индия и Китай имеют более конкурентоспособные рынки с оценками 4,3 и 4,5 соответственно. Тарифы на телекоммуникационные услуги самые низкие в Индии (5–15 USD/месяц) и самые высокие в ЮАР (20–35 USD/месяц). Рейтинг инновационных технологий показывает, что Китай значительно опережает другие страны, занимая 14-е место, тогда как Беларусь находится на 72-м месте. Государственные субсидии и поддержка наибольшие в Китае (4,2) и Индии (4,0), что способствует развитию телекоммуникационной инфраструктуры. Уровень урбанизации самый высокий в Бразилии (87,1%) и самый низкий в Индии (35,0%), что влияет на распределение телекоммуникационных услуг. Доступ к финансовым рынкам наиболее развит в Китае (4,5)

и наименее развит в Беларуси (2,8), что отражает возможности для инвестиций в телекоммуникационную инфраструктуру.

Таблица 2. Данные по экономическим параметрам, влияющим на телекоммуникационную инфраструктуру для различных стран
Table 2. Data on economic parameters affecting telecommunications infrastructure for the different countries

Параметр	Бразилия	Россия	Индия	Китай	ЮАР	Беларусь
ВВП на душу населения (USD)	7,518	11,654	2,256	12,556	6,994	6,411
Уровень инфляции (%)	4,5	4,0	5,5	2,5	4,8	5,2
Уровень безработицы (%)	11,2	4,5	7,1	4,0	29,8	4,1
Объем инвестиций в инфраструктуру (% от ВВП)	2,1	2,8	5,2	5,6	2,5	2,2
Уровень конкуренции (1–7)	4,1	3,8	4,3	4,5	4,0	3,5
Тарифы на телеком. услуги (USD/месяц)	15–30	10–25	5–15	10–20	20–35	8–20
Инновационные технологии (рейтинг)	62	47	48	14	61	72
Государственные субсидии и поддержка (1–7)	3,2	3,5	4,0	4,2	3,0	3,1
Уровень урбанизации (%)	87,1	74,8	35,0	61,4	67,4	79,5
Доступ к финансовым рынкам (1–7)	3,8	3,1	4,2	4,5	4,0	2,8

Произведем расчет влияния экономических параметров на телекоммуникационную инфраструктуру по формуле (1) для стран БРИКС.

Результаты расчетов (значение T) для каждой страны выглядят следующим образом:

- 1) Россия – 233,97;
- 2) Бразилия – 211,64;
- 3) Индия – 242,18;
- 4) Китай – 289,38;
- 5) ЮАР – 177,27;
- 6) Беларусь – 213,46.

Согласно этим расчетам, наиболее развитую телекоммуникационную инфраструктуру имеет Китай, за ним следуют Индия и Россия. Наименее развитую – ЮАР.

Исследование показало, что экономические показатели, такие как ВВП на душу населения, уровень инфляции, уровень безработицы, объем инвестиций в инфраструктуру, уровень конкуренции, тарифы на телекоммуникационные услуги, инновационные технологии, государственные субсидии и поддержка, уровень урбанизации и доступ к финансовым рынкам, имеют значительное влияние на развитие телекоммуникационной инфраструктуры и принятие управленческих решений для реализации стратегии развития и привлечения инвестиций в данную сферу. Линейная регрессионная модель позволяет количественно оценить это влияние и выявить ключевые направления для развития телекоммуникационной инфраструктуры.

Заключение

В результате проведенного исследования были получены следующие результаты:

1. На основе анализа текущего состояния экономики и телекоммуникационной инфраструктуры выявлены ключевые экономические показатели, влияющие на развитие телекоммуникационной инфраструктуры в зависимости от масштаба и внешних входных параметров.



2. Предложена линейная регрессионная модель для оценки влияния экономических параметров на телекоммуникационную инфраструктуру, которая может быть использована для принятия управленческих решений по развитию системы телекоммуникаций.

3. Проведена оценка влияния экономических параметров на телекоммуникационную инфраструктуру для различных стран, подтверждающая эффективность предложенной модели и обеспечивающая инструментарием руководителей для принятия управленческих решений.

Направление дальнейших исследований

Дальнейшие исследования могут быть направлены на углубленное изучение влияния конкретных инновационных технологий на процесс принятия управленческих решений в телекоммуникационной инфраструктуре, а также на разработку более сложных моделей, учитывающих нелинейные зависимости и взаимосвязи между экономическими параметрами. Кроме того, целесообразно провести дополнительные эмпирические исследования с использованием данных по большему количеству стран и регионов для повышения точности и надежности оценок.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Абрамян Г.В. (2015) Модели и технологии оптимизации телекоммуникаций в науке и образовании северо-западного региона на основе использования SAAS/SOD облачных сервисов. *Информационно-телекоммуникационные системы и технологии: всероссийская научно-практическая конференция*, 27.

2. Аллакин В.В., Будко Н.П., Васильев Н.В. (2021) Общий подход к построению перспективных систем мониторинга распределенных информационно-телекоммуникационных сетей. *Системы управления, связи и безопасности*, 4, 125–227. DOI: <https://doi.org/10.24412/2410-9916-2021-4-125-227>

3. Дмитрик Н.А., Днепровская Н.В., Добрынин А.П. (2018) *Анализ текущего состояния развития цифровой экономики в России*, монография, М.: АНО «Институт развития информационного общества».

4. Василенко Л.А., Зотов В.В. (2020) Цифровизация публичного управления в России: риски, казусы, проблемы. *Цифровая социология*, 3 (2), 4–16. DOI: <https://doi.org/10.26425/2658-347X-2020-2-4-16>

5. Волкова Н.Н., Романюк Э.И. (2019) Развитие цифровой среды российских регионов. *Проблемы развития территории*, 5 (103), 38–52. DOI: <https://doi.org/10.15838/ptd.2019.5.103.2>

6. Глухов В.В., Логинов А.Е. (2023) Инструментарий для оценки показателей функционирования телекоммуникационной сети. *π-Economy*, 16 (6), 142–154. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16610>

7. Глухов В.В., Логинов А.Е. (2024) Оценка влияния телекоммуникационной инфраструктуры на рост национальной экономики. *π-Economy*, 17 (1), 55–69. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17104>

8. Арасланова В.А., Ахрамеева О.В., Борисов С.А. и др. (2018) *Информационное общество и глобальная информационная телекоммуникационная инфраструктура*, монография, Н. Новгород: Профессиональная наука.

9. Казаков О.Д., Азаренко Н.Ю. (2020) Комбинирование методов машинного обучения и имитационного моделирования социально-экономических процессов в системах поддержки принятия решений. *Вестник РГРТУ*, 71, 97–107. DOI: <https://doi.org/10.21667/1995-4565-2020-71-97-107>

10. Колмыкова Т.С., Несенюк Е.С., Халамеева К.Ю. (2019) Развитие цифровой экономики при переходе к шестому технологическому укладу. *Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент*, 9, 1 (30), 57–64.

11. Лещенко Н.П., Реутова И.М. (2020) Факторы цифровой трансформации российских компаний: отраслевой аспект. *Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий*, 4 (36), 34–40. DOI: <https://doi.org/10.24411/2225-8264-2020-10064>

12. Макаренко С.И. (2017) Перспективы и проблемные вопросы развития сетей связи специального назначения. *Системы управления, связи и безопасности*, 2, 18–68. DOI: <https://doi.org/10.24411/2410-9916-2017-10202>

13. Климов С.М., Поликарпов С.В., Рыжов Б.С., Тихонов Р.И., Шпырня И.В. (2019) Методика обеспечения устойчивости функционирования критической информационной инфраструктуры в условиях информационных воздействий. *Вопросы кибербезопасности*, 6 (34), 37–48. DOI: <https://doi.org/10.21681/2311-3456-2019-6-37-48>
14. Мыльникова Л.А. (2019) Инновации и цифровизация Российской экономики. *Экономический журнал*, 1 (53), 107–119. DOI: <https://doi.org/10.24411/2072-8220-2019-00009>
15. Савин Г.И., Шабанов Б.М., Баранов А.В., Овсянников А.П., Гончар А.А. (2020) Об использовании федеральной научной телекоммуникационной инфраструктуры для суперкомпьютерных вычислений. *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Вычислительная математика и информатика*, 9 (1), 20–35. DOI: <https://doi.org/10.14529/cmse200102>
16. Потехина И.П. (2012) Развитие информационно-коммуникационных технологий в условиях глобализации. *Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета*, 2 (41), 36–40.
17. Маслов Н.С., Завиваев Н.С., Проскура Н.В., Кондратьева Н.Н. (2018) Развитие телекоммуникационных услуг как базис для перехода к цифровой экономике. *Вестник НГИЭИ*, 12 (91), 87–96.
18. Савина Т.Н. (2018) Цифровая экономика как новая парадигма развития: вызовы, возможности и перспективы. *Финансы и кредит*, 24 (3), 579–590. DOI: <https://doi.org/10.24891/fc.24.3.579>
19. Сударушкина И.В., Стефанова Н.А. (2017) Цифровая экономика. *Азимут научных исследований: экономика и управление*, 6, 1 (18), 182–184.
20. Абдрахманова Г.И., Баскакова О.Е., Вишневецкий К.О. и др. (2020) *Тенденции развития интернета в России и зарубежных странах*, монография, М.: Высшая школа экономики.
21. Абдрахманова Г.И., Васильковский С.А., Вишневецкий К.О. и др. (2022) *Тенденции развития интернета: от цифровых возможностей к цифровой реальности*, монография, М.: Высшая школа экономики.
22. Халин В.Г., Чернова Г.В. (2018) Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски. *Управленческое консультирование*, 10 (118), 46–63. DOI: <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2018-10-46-63>
23. Асланова И.В., Ашуров З.А., Бабкин А.В. и др. (2022) *Цифровая экономика и Индустрия 5.0: развитие в новой реальности*, монография, СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС.
24. Юдина Т.Н. (2016) Осмысление цифровой экономики. *Теоретическая экономика*, 3 (33), 12–16.

REFERENCES

1. Abramian G.V. (2015) Modeli i tekhnologii optimizatsii telekommunikatsii v nauke i obrazovanii severo-zapadnogo regiona na osnove ispol'zovaniia SAAS/SOD oblachnykh servisov [Models and technologies for optimizing telecommunications in science and education in the northwestern region based on the use of SAAS/SOD cloud services]. *Informatsionno-telekommunikatsionnye sistemy i tekhnologii: vserossiiskaia nauchno-prakticheskaya konferentsiia [Information and telecommunication systems and technologies: All-Russian scientific and practical conference]*, 27.
2. Allakin V.V., Budko N.P., Vasiliev N.V. (2021) A general approach to the construction of advanced monitoring systems for distributed information and telecommunications networks. *Systems of Control, Communication and Security*, 4, 125–227. DOI: <https://doi.org/10.24412/2410-9916-2021-4-125-227>
3. Dmitrik N.A., Dneprovskaya N.V., Dobrynin A.P. (2018) *Analiz tekushchego sostoyaniya razvitiya tsifrovoy ekonomiki v Rossii [Analysis of the current state of development of the digital economy in Russia]*, monograph. Moscow: ANO «Institut razvitiya informatsionnogo obshchestva».
4. Vasilenko L.A., Zotov V.V. (2020) Digitalization of public administration in Russia: risks, casuses, problems. *Digital sociology*, 3 (2), 4–16. DOI: <https://doi.org/10.26425/2658-347X-2020-2-4-16>
5. Volkova N.N., Romanyuk E.I. (2019) Digital environment development in Russian regions. *Problems of Territory's Development*, 2019, 5 (103), 38–52. DOI: <https://doi.org/10.15838/ptd.2019.5.103.2>
6. Glukhov V.V., Loginov A.E. (2023) Tools for assessing telecommunication network performance indicators. *π -Economy*, 16 (6), 142–154. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16610>
7. Glukhov V.V., Loginov A.E. (2024) Assessing the impact of telecommunications infrastructure on the growth of national economy. *π -Economy*, 17 (1), 55–69. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17104>

8. Araslanova V.A., Akhrameyeva O.V., Borisov S.A. et al. (2018) *Informatsionnoye obshchestvo i globalnaya informatsionnaya telekommunikatsionnaya infrastruktura [Information society and global information telecommunications infrastructure]*, monograph. Nizhny Novgorod: Izd-vo «Professionalnaya nauka».
9. Kazakov O.D., Azarenko N.Yu. (2020) Combining machine learning methods and simulation modeling of socio-economic processes in decision support systems. *Vestnik of RSREU*, 71, 97–107. DOI: <https://doi.org/10.21667/1995-4565-2020-71-97-107>
10. Kolmykova T.S., Nesenyuk E.S., Khalameeva K.Yu. (2019) Development of the digital economy in transition to sixth technological storage. *Proceedings of the Southwest State University. Series: Economy. Sociology. Management*, 9, 1 (30), 57–64.
11. Leshchenko N.P., Reutova I.M. (2020) Digital transformation factors of russian companies: industry aspect. *Vestnik Sibirskogo instituta biznesa i informatsionnykh tekhnologiy [Bulletin of the Siberian Institute of Business and Information Technologies]*, 4 (36), 34–40. DOI: <https://doi.org/10.24411/2225-8264-2020-10064>
12. Makarenko S.I. (2017) Prospects and Problems of Development of Communication Networks of Special Purpose. *Systems of Control, Communication and Security*, 2, 18–68. DOI: <https://doi.org/10.24411/2410-9916-2017-10202>
13. Klimov S.M., Polikarpov S.V., Rizhov B.S., Tihonov R.I., Shpirnya I.V. (2019) Procedure for Assuring the Continuity of Critical Information Infrastructure under Conditions of Information Influence. *Voprosy kiberbezopasnosti*, 6 (34), 37–48. DOI: <https://doi.org/10.21681/2311-3456-2019-6-37-48>
14. Mylnikova L.A. (2019) Innovations and Digitalization of the Russian Economy. *Ekonomichesky Zhurnal*, 1 (53), 107–119. DOI: <https://doi.org/10.24411/2072-8220-2019-00009>
15. Savin G.I., Shabanov B.M., Baranov A.V., Ovsyannikov A.P., Gonchar A.A. (2020) On the Use of Federal Scientific Telecommunication Infrastructure for High Performance Computing. *Bulletin of the South Ural State University. Series: Computational Mathematics and Software Engineering*, 9 (1), 20–35. DOI: <https://doi.org/10.14529/cmse200102>
16. Potehina I.P. (2012) The development of information and communication technologies in the context of globalization. *Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo sotsialno-ekonomicheskogo universiteta [Bulletin of Saratov State Socio-Economic University]*, 2 (41), 36–40.
17. Maslov N.S., Zavivaev N.S., Proskura N.V., Kondrat'eva N.N. (2018) Development of telecommunication services as a basis of transition to the digital economy. *Bulletin NGIEI*, 12 (91), 87–96.
18. Savina T.N. (2018) Digital economy as a new paradigm of development: Challenges, opportunities, and prospects. *Finance and Credit*, 24 (3), 579–590. DOI: <https://doi.org/10.24891/fc.24.3.579>
19. Sudarushkina I.V., Stefanova N.A. (2017) Digital economy. *Azimuth of Scientific Research: Economics and Administration*, 6, 1 (18), 182–184.
20. Abdrakhmanova G.I., Baskakova O.E., Vishnevskiy K.O. et al. (2020) *Tendentsii razvitiya interneta v Rossii i zarubezhnykh stranakh [Internet development trends in Russia and foreign countries]*, monograph. Moscow: Vysshaya shkola ekonomiki.
21. Abdrakhmanova G.I., Vasilkovskiy S.A., Vishnevskiy K.O. et al. (2022) *Tendentsii razvitiya interneta: ot tsifrovyykh vozmozhnostey k tsifrovoy realnosti [Internet development trends: from digital opportunities to digital reality]*, monograph. Moscow: Vysshaya shkola ekonomiki.
22. Khalin V.G., Chernova G.V. (2018) Digitalization and Its Impact on the Russian Economy and Society: Advantages, Challenges, Threats and Risks. *Administrative Consulting*, 10 (118), 46–63. DOI: <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2018-10-46-63>
23. Aslanova I.V., Ashurov Z.A., Babkin A.V. et al. (2022) *Tsifrovaya ekonomika i Industriya 5.0: razvitiye v novoy realnosti [Digital economy and Industry 5.0: development in a new reality]*, monograph. St. Petersburg: POLITEKh-PRESS.
24. Iudina T.N. (2016) Osmysleniye tsifrovoy ekonomiki [Understanding the digital economy]. *Theoretical economy*, 3 (33), 12–16.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT AUTHOR

ЛОГИНОВ Александр Евгеньевич

E-mail: Loginov.amur@gmail.com

Aleksandr E. LOGINOV

E-mail: Loginov.amur@gmail.com

Поступила: 02.07.2024; Одобрена: 07.08.2024; Принята: 07.08.2024.

Submitted: 02.07.2024; Approved: 07.08.2024; Accepted: 07.08.2024.

Научная статья

УДК 331.1

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17406>



ЭТАПЫ ПРОЦЕССА СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ В ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

З.К. Самайбекова^{1,2} ✉

¹ Центр стратегических исследований Института математических исследований сложных систем МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Российская Федерация;

² Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Бишкек, Кыргызстан

✉ samaibekova@mail.ru

Аннотация. В современном бизнес-мире, где высокая конкуренция и технологические изменения меняют парадигмы инновационных предприятий, стратегическое управление персоналом становится ключевым фактором успеха. Эффективное использование человеческих ресурсов превращается из задачи оперативной необходимости в стратегическое преимущество, способное определять будущее компании. В этой связи рассмотрены и проанализированы этапы процесса стратегического управления персоналом, способствующие эффективному взаимодействию с динамикой современного рынка труда и обеспечивающие конкурентоспособность инновационных предприятий в долгосрочной перспективе. В процессе исследования проведен обширный обзор научных и практических источников с использованием трудов российских и зарубежных ученых, касающихся анализа теории, методологии и модели стратегического управления персоналом в инновационном развитии предприятий и выявлением их ключевых принципов и аспектов. На основе результатов обобщения теоретической базы дана авторская трактовка стратегического управления персоналом в инновационном развитии предприятий и стратегического планирования в системе стратегического управления персоналом. Выделены основные этапы процесса стратегического управления, в том числе стратегическое планирование, анализ, цели и планы разработки стратегии управления персоналом. Проанализированы элементы стратегического управления персоналом с выявлением взаимосвязей и влияния каждого компонента на достижение стратегических целей инновационного предприятия. Предложена матрица OTSW-анализа стратегического управления персоналом для оценки возможностей, угроз, сильных и слабых сторон предприятия в инновационном развитии. Описываются этап процесса реализации стратегии управления персоналом, направленный на эффективное внедрение разработанной стратегии в практику инновационного предприятия, и этап процесса стратегического мониторинга и контроля как непрерывный процесс отслеживания и оценки реализации стратегии, необходимый для обеспечения соответствия фактических действий и результатов стратегическим целям инновационного предприятия. Исследование подчеркнуло значимость этапов процесса стратегического управления персоналом, демонстрирующих свою ценность как эффективного инструмента достижения миссии инновационного предприятия и обеспечивающих конкурентные преимущества и успешное развитие на рынке.

Ключевые слова: стратегическое управление персоналом, стратегическое планирование, стратегический анализ, стратегия управления персоналом, инновационное развитие, инновационные предприятия

Для цитирования: Самайбекова З.К. (2024) Этапы процесса стратегического управления персоналом в инновационных предприятиях. П-Economy, 17 (4), 95–108. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17406>



STAGES OF THE PROCESS OF STRATEGIC HUMAN RESOURCE MANAGEMENT IN INNOVATIVE ENTERPRISES

Z.K. Samaybekova^{1,2} ✉

¹ Center for Strategic Research, Institute for Mathematical Research of Complex Systems, Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Moscow, Russian Federation;

² Razzakov Kyrgyz State Technical University, Bishkek, Kyrgyzstan

✉ samaibekova@mail.ru

Abstract. In today's business world, where intense competition and technological changes are changing the paradigms of innovative enterprises, strategic human resource management has become a key success factor. Effective use of human resources turns from a task of operational necessity into a strategic advantage that can determine the future of the company. In this regard, the stages of the process of strategic human resource management are reviewed and analyzed, contributing to effective interaction with the dynamics of the modern labor market and ensuring the competitiveness of innovative enterprises in the long term. During the research process, an extensive review of scientific and practical sources was carried out, using the works of Russian and foreign scientists concerning the analysis of the theory, methodology and model of strategic human resource management in the innovative development of enterprises, identifying its key principles and aspects. Based on the results of generalization of the theoretical base, the author's interpretation of strategic human resource management in the innovative development of enterprises and strategic planning in the system of strategic personnel human resource is given. The main stages of the strategic human resource management process are identified, where at the strategic planning stage a strategic analysis is carried out, strategic goals and plans for the development of human resource management strategy are determined. The elements of strategic human resource management are analyzed, identifying the relationships and the influence of each component on the achievement of strategic goals of an innovative enterprise. A matrix of OTSW-analysis of strategic human resource management is proposed to assess the opportunities, threats, strengths and weaknesses of an enterprise in innovative development. The stage of the process of implementation of the human resource management strategy, aimed at effective implementation of developed strategy in the practice of an innovative enterprise and the stage of the process of strategic monitoring and control as a continuous process of tracking and evaluating the implementation of the strategy, necessary to ensure compliance of actual actions and results with the strategic goals of an innovative enterprise are described. The study emphasized the importance of the stages of the strategic human resource management process, demonstrating their value as an effective tool for achieving the mission of an innovative enterprise, providing competitive advantages and successful development in the market.

Keywords: strategic human resource management, strategic planning, strategic analysis, human resource management strategy, innovative development, innovative enterprises

Citation: Samaybekova Z.K. (2024) Stages of the process of strategic human resource management in innovative enterprises. *П-Economy*, 17 (4), 95–108. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17406>

Введение

В условиях постоянной переменчивости, где динамичность и неопределенность становятся стандартом, стратегическое управление персоналом приобретает ключевое значение для успешного функционирования инновационных предприятий и выступает не только как адаптивная мера, но и как стратегия создания и поддержания конкурентоспособности компаний. Инновационные предприятия – это «компании, активно внедряющие новаторские идеи, технологии, продукты или услуги на рынок» [1].

Эффективное использование человеческих ресурсов превращается из задачи оперативного управления в стратегическое преимущество, способное определить будущее компании. На пути к достижению стратегических целей инновационного предприятия персонал выступает в роли



Рис. 1. Этапы процесса стратегического управления персоналом
 Fig. 1. Stages of the strategic human resource management process

ключевого ресурса, требующего системного и продуманного управления. Развитие и эффективное управление человеческими ресурсами становятся неотъемлемой частью стратегии выживания и процветания инновационных предприятий.

Формирование и эффективное функционирование стратегического управления персоналом в инновационном развитии предприятия требуют внимательного анализа, планирования и постоянного совершенствования.

Согласно концепции системы стратегического управления, академик В.Л. Квинт выделяет три основные функции: стратегическое планирование, стратегическую мотивацию и стратегический мониторинг и контроль, – без которых системы управления не могут быть полностью эффективными [2]. Также он отмечает, что «продуктом процесса стратегического планирования является стратегический план как обязательный к исполнению руководящий документ, являющийся вершиной концентрации всех элементов стратегии и их системной реализации, представленных на временном графике, это один из наиболее ценных и конфиденциальных корпоративных документов» [2].

В рамках этих функций на рис. 1 представлена общая модель этапов процесса стратегического управления персоналом.

Процесс стратегического управления персоналом является динамичным и итеративным, позволяя инновационным предприятиям эффективно адаптироваться к изменяющимся условиям бизнес-среды и достигать стратегических целей через оптимальное использование человеческих ресурсов.

Литературный обзор

Теоретическую и научно-методическую базу проводимого исследования составили труды российских и зарубежных ученых, касающиеся стратегического управления персоналом в инновационном развитии предприятий. Так, работы академика В.Л. Квинта [2], связанные с глобальным рынком и стратегическим управлением, посвящены теории стратегии и методологии стратегирования. В.В. Глухов, А.В. Бабкин, Е.В. Шкарупета и В.А. Плотников [3] предложили структурную модель управления промышленной экосистемой и стратегии для оркестратора промышленной экосистемы на основе платформенной концепции. А.В. Бабкин и В.И. Трысячный [4] рассматривают основные направления совершенствования управления экономической безопасностью на региональном уровне, где авторы подчеркивают важность управления социально-экономическими процессами в регионах для обеспечения устойчивого развития и предотвращения угроз экономической безопасности, что требует комплексного подхода стратегического управления персоналом в инновационном развитии предприятий.

По мнению А.Ю. Коньшуновой, «стратегическое управление персоналом – это особый вид управленческой деятельности, ориентированный на обеспечение достижения долгосрочных организационных целей с помощью конкурентоспособного персонала, при котором осуществляется гибкое регулирование и современные изменения в деятельности по управлению персоналом в зависимости от скорости, степени и содержания динамики среды управления персоналом»¹. А.Я. Кибанов и Л.В. Ивановская считают, что «стратегическое управление персоналом – это управление формированием конкурентоспособного трудового потенциала организации с учетом происходящих и предстоящих изменений в ее внешней и внутренней среде, позволяющее организации выживать, развиваться и достигать своих целей в долгосрочной перспективе»². Таким образом, *стратегическое управление персоналом в инновационном развитии предприятий – это подготовленный, упорядоченный и целенаправленный системный подход к управлению человеческими ресурсами, ориентированный на стимулирование и поддержку инновационной активности, с учетом динамизма внешней и внутренней среды и с целью формирования конкурентоспособного инновационного трудового потенциала компании.*

В рамках системы стратегического управления персоналом стратегическое планирование выступает ключевым инструментом в обеспечении гармонии между бизнес-целями и потребностями человеческих ресурсов. По мнению Д.А. Горбачева, «стратегическое планирование может представлять собой сложный процесс, требующий прозрачности, приверженности и участия всех сторон, если оно выполняется правильно, оно становится мощным инструментом для повышения эффективности, поддержания стабильности и обеспечения конкурентного преимущества организации» [5]. Применение стратегического планирования увеличивает возможность в информационном обеспечении компании, способствует более рациональному распределению и использованию ресурсов, улучшает контроль над деятельностью предпринимательской структуры [6]. В интерпретации Е.Д. Денисовой «стратегическое планирование – это инструмент, необходимый для идентификации первостепенных целей организации и подкрепленный рядом действий, необходимых для достижения выбранной цели либо при помощи уже имеющихся ресурсов и возможностей, либо создавая новые» [7]. Таким образом, *стратегическое планирование в системе стратегического управления персоналом – это систематический процесс, включающий стратегический анализ и разработку стратегий, направленных на взаимодействие предпринимательской структуры с внешней средой, с учетом ее влияния на управление персоналом.*

Цель данного исследования – изучить и проанализировать ключевые принципы и аспекты этапов процесса стратегического управления персоналом в инновационных предприятиях.

В качестве **объекта исследования** рассматривается процесс стратегического управления персоналом, позволяющий эффективно управлять человеческими ресурсами и способствовать инновационному развитию предприятий.

Предметом исследования являются этапы, начиная от стратегического планирования и заканчивая реализацией и мониторингом стратегии управления персоналом, позволяющие создать гибкую и адаптивную систему управления, способную обеспечить конкурентоспособность инновационных предприятий.

Методы и материалы

В качестве методов исследования в работе были использованы такие подходы, как синтез и систематизация, классификация и сравнительный метод. Данное исследование опирается на методологию стратегирования академика В.Л. Квинта, а именно на его концепцию системы стратегического управления. Также информационной базой послужили труды исследователей,

¹ Коньшунова А.Ю. Стратегическое управление персоналом в динамической среде функционирования организаций: дис. ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Коньшунова Анна Юрьевна; ФГБОУ ВПО «Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского». Омск, 2006. С. 20.

² Управление персоналом организации: Учебник / под ред. А.Я. Кибанова. 3-е изд., доп. и перераб. М.: ИНФРА-М, 2005. С. 203.



касающиеся анализа теории, методологии исследований стратегического управления персоналом в инновационном развитии предприятий.

Результаты и обсуждение

1. *Стратегическое планирование* в инновационных предприятиях является неотъемлемой частью эффективного управления персоналом в современном бизнесе, это комплексный процесс, направленный на определение долгосрочных целей компании и разработку стратегий для их достижения. А.В. Бабкин и Е.М. Бухвальд анализируют финансовые проблемы, препятствующие качественно-му стратегическому планированию и выполнению долгосрочных программ, обсуждают необходимость развития экономических, правовых и институциональных предпосылок для эффективного функционирования системы стратегического планирования на субфедеральном уровне [8].

Стратегический анализ – процедура нахождения и отбора альтернатив стратегического плана, целью которого является определение наиболее устойчивых тенденций и закономерностей в каждом процессе, способных играть решающую роль в будущем, и прогнозирование на их базе показателей производственно-хозяйственной деятельности персонала. В период пандемии COVID-19 произошел определенный пересмотр ключевых параметров стратегии управления персоналом в связи с глобальными изменениями рабочих процессов во многих инновационных предприятиях. Стратегический анализ является весьма значимым системным управленческим процессом, обеспечивающим комплексную оценку факторов, влияющих на эффективность управления человеческими ресурсами и позволяющих выявить:

- тенденции в рыночной конкуренции, законодательстве, социокультурной среде и технологических изменениях, что помогает адаптировать стратегии управления персоналом к изменяющимся условиям;
- сильные и слабые стороны компании, анализируя ее структуру, культуру, ресурсы и системы управления персоналом;
- требования к компетенциям и навыкам персонала, а также информацию для разработки планов по привлечению, обучению и удержанию персонала в соответствии со стратегическими целями предприятия [9, 10].

В инновационном развитии предприятий стратегический анализ позволяет определить, насколько они соответствуют требованиям рынка для конкурентного преимущества и обеспечивают базу для разработки и реализации эффективных стратегий управления персоналом, способствующих достижению стратегических целей инновационных предприятий. Согласно теории стратегии и методологии стратегирования В.Л. Квинта, одним из методов стратегического анализа является OTSW-анализ (табл. 1).

OTSW-анализ позволяет выявить вначале тренды во внешней среде, так как стратегия должна ориентироваться на них. «Положительно влияющий тренд является возможностью, отрицательно – угрозой. Если объект стратегирования обладает ресурсами или может их приобрести для реализации возможности и минимизации угрозы, то это его сильная сторона, в противоположном случае – слабая сторона» [11].

На основе стратегического анализа разрабатывается бизнес-стратегия компании, согласованная с целями управления персоналом и обеспечивающая ресурсную поддержку для ее реализации. В научной и специальной литературе можно встретить различные подходы к классификации организационных стратегий и связанных с ними стратегий управления персоналом (табл. 2) [12–15].

Исходя из практического опыта, многие инновационные предприятия не придерживаются какой-то определенной стратегии, но, напротив, используют комбинацию стратегий, что позволяет им успешно функционировать на рынке. Самое главное, чтобы высшее руководство и сотрудники адекватно осознавали вектор деятельности по отношению к своим стратегическим целям и к персоналу.



Рис. 2. Процесс разработки стратегии управления персоналом в инновационных предприятиях
 Fig. 2. Process of developing the human resource management strategy in innovative enterprises

Таблица 1. Матрица OTSW-анализа стратегического управления персоналом в инновационных предприятиях
Table 1. Matrix of OTSW-analysis of strategic human resource management in innovative enterprises

<i>Opportunities (Возможности)</i>	<i>Threats (Угрозы)</i>
<ul style="list-style-type: none"> Использование новых технологий, улучшающих процессы управления персоналом; Внедрение программ обучения и развития, повышающих профессиональные компетенции сотрудников; Расширение рынка труда и появление новых талантов; Расширение деятельности инновационных предприятий на мировом уровне 	<ul style="list-style-type: none"> Усиление конкуренции среди высококвалифицированных специалистов; Возможные технологические сбои или угрозы безопасности данных; Негативное воздействие экономических факторов на бюджет и возможности финансирования управления персоналом; Изменения в законодательстве, влияющие на стратегии управления персоналом
<i>Strengths (Сильные стороны)</i>	<i>Weaknesses (Слабые стороны)</i>
<ul style="list-style-type: none"> Внедрение инновационных методов управления персоналом; Способность быстро адаптироваться к изменениям внешней среды и бизнес-потребностям; Формирование благоприятной инновационной корпоративной культуры; Наличие и способность удерживать высококвалифицированные кадры 	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствие эффективной интеграции современных технологий; Недостаточное внимание к обучению и развитию сотрудников; Проблемы с методами оценки эффективности и результативности управленческих практик; Отсутствие эффективных механизмов коммуникации между руководством и сотрудниками

На основе бизнес-стратегии разрабатывается стратегия управления персоналом с учетом текущих и будущих потребностей предпринимательской структуры (рис. 2).

Н.В. Брюханова, В.И. Беляев и др. полагают, что «миссия представляет собой результат интеллектуальной деятельности большой группы персоналов, сочетающий в себе в краткой, но информативной форме стратегические цели и философию, ценности, нормы поведения персоналов и социально-трудовые отношения, ориентирующие в своем системном единстве персоналов на приверженность компании, а внешнее окружение (общественность) – на лояльное отношение к ее деятельности» [16]. Непосредственно с формулированием миссии стратегического управления персоналом сопряжен процесс выработки стратегического видения, т.е. перспективного



взгляда изнутри на дальнейшее развитие системы стратегического управления персоналом. И.В. Новикова отмечает, что «видение, в отличие от миссии, направлено внутрь объекта стратегирования (страны, региона, отрасли, компании). В нем отображена информация, которая показывает всем участникам разработки и реализации стратегии развития трудовых ресурсов, какие их интересы будут удовлетворены. Это документ внутреннего пользования» [17].

Таблица 2. Взаимосвязь стратегии управления персоналом и стратегии предприятия
Table 2. Relationship between human resource management strategy and enterprise strategy

Стратегия предприятия	Стратегия управления персоналом	Составляющие стратегии управления персоналом
Предпринимательская	Фокус на инновациях	Поощрение творческого мышления; постоянное обучение; формирование инновационной корпоративной культуры; развитие лидерства
Прибыльности	Направление усилий на повышение производительности и эффективности сотрудников	Эффективное бюджетирование; анализ структуры затрат; система оценки производительности; создание систем стратегической мотивации; развитие ключевых компетенций
Динамического роста	Интеграция инновационных технологий для повышения эффективности бизнес-процессов	Развитие гибких кадровых моделей; создание конкурентоспособных программ привлечения талантов; внедрение обучающих программ для адаптации к новым технологиям и бизнес-процессам
Циклическая	Развитие гибких моделей трудовых отношений, позволяющих адаптироваться к колебаниям спроса на рынке	Создание мотивационной системы, учитывающей цикличность бизнеса и способствующей удержанию ключевых сотрудников в периоды пониженной активности; возможность сокращения и дополнительных наймов в зависимости от текущей ситуации
Ликвидационная	Идентификация ключевых компетенций и навыков сотрудников для сохранения или перенесения в другие области бизнеса	Разработка подробных планов перехода для персонала, включая временные рамки, порядок действий и ресурсы для поддержки; обеспечение поддержки сотрудникам в поиске новых возможностей для трудоустройства

В научной и специальной литературе предлагаются различные подходы к установлению стратегических целей развития и параметров их достижения. Основные требования к стратегическим целям управления персоналом в инновационном развитии предприятий должны:

- соответствовать миссии и ценностям предприятия, поддерживать инновационное развитие и способствовать достижению бизнес-стратегии;
- быть адаптивными к изменениям внешней среды, технологическим инновациям и рыночным условиям;
- быть измеримыми и привязанными к ключевым показателям эффективности для обеспечения контроля и оценки достижения результатов;
- предусматривать развитие компетенций и обучение сотрудников, что способствует повышению их профессионализма, инновационного трудового потенциала и адаптации к новым технологиям;
- способствовать формированию и укреплению инновационной корпоративной культуры, ориентированной на инновации, сотрудничество, взаимное доверие и поддержку;

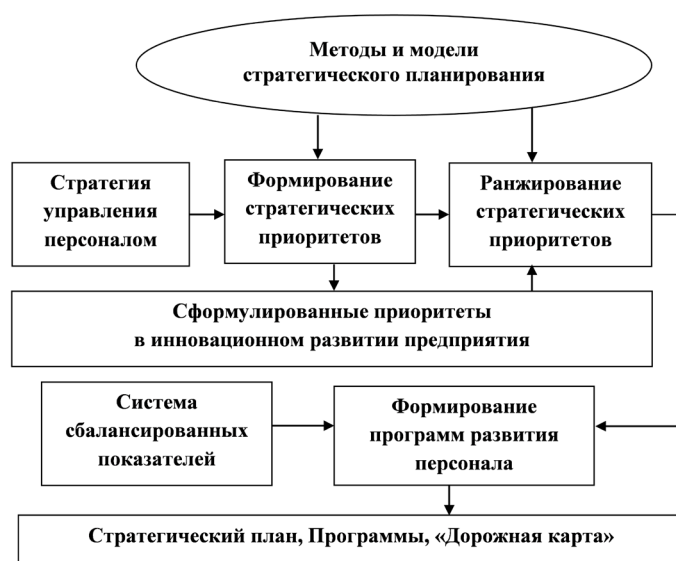


Рис. 3. Процесс подготовки к реализации стратегии управления персоналом в инновационных предприятиях
 Fig. 3. Preparations for the implementation of human resource management strategies in innovative enterprises

— быть направленными на обеспечение конкурентоспособности предприятия за счет эффективного управления человеческими ресурсами, привлечения и удержания талантов, а также создания условий для их развития и др. [18, 19].

Интеграция этих требований способствует более эффективному использованию человеческих ресурсов для достижения миссии в стратегическом управлении инновационных предприятий.

Система сбалансированных показателей позволяет выравнять интересы стейкхолдеров компании, включая сотрудников, руководство, инвесторов и клиентов, способствует созданию единого видения и обеспечивает фокус на ключевых аспектах успешного инновационного развития предприятий.

В стратегическом управлении персоналом метод составления сценариев представляет собой мощный инструмент, позволяя инновационным предприятиям адаптироваться к неопределенности, а также лучше понимать и реагировать на возможные будущие сценарии. Схема процесса подготовки к реализации стратегии управления персоналом представлена на рис. 3.

Стратегические приоритеты — это в первую очередь совокупность конкретных действий, которые должны быть предприняты для выполнения стратегии управления персоналом в среднесрочной перспективе (3–5 лет). Они наиболее значимы для успеха инновационных предприятий. Формирование стратегических приоритетов сопряжено как с реализацией конкурентных преимуществ компании, так и с потребностями ее персонала, а также иных стейкхолдеров. От четкого ранжирования стратегических приоритетов зависит эффективное распределение стратегического потенциала, обеспечивающее инновационным предприятиям целенаправленное использование ресурсов. Стратегические приоритеты ранжируются по степени их важности и влияния на достижение стратегических целей на основе анализа внутренних и внешних факторов, обратной связи с ключевыми заинтересованными сторонами и оценки текущего состояния инновационных предприятий. Далее проводится оценка стратегического потенциала, связанного с каждым из них, анализ ресурсов, необходимых для реализации приоритетов, а также выявление возможных вызовов и рисков. На основе оценки инновационные предприятия решают, какие ресурсы будут выделены для каждого приоритета (финансовые, человеческие и временные ресурсы, технологические информационные). Для каждого приоритета разрабатываются стратегические

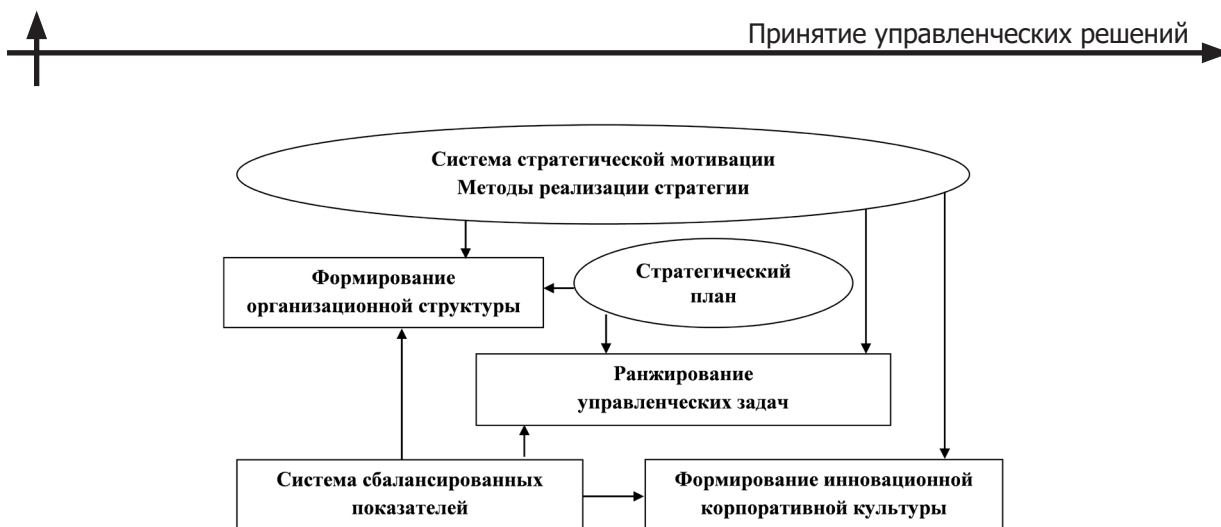


Рис. 4. Процесс реализации стратегии управления персоналом
Fig. 4. Process of implementation of the human resource strategy

инициативы и долгосрочные планы действий. Эти инициативы определяют конкретные шаги, которые будут предприняты для достижения поставленных стратегических целей.

А.В. Бабкин, рассматривая теоретические и практические аспекты принятия решений в условиях неопределенности и риска, предлагает классификацию задач принятия решений и методы их решения, что позволяет создать условия для гибкого и адаптивного стратегического управления инновационных предприятий [20].

2. *Реализация стратегии управления персоналом* является важнейшим этапом процесса стратегического управления, требующим взаимодействия различных уровней управления, активной поддержки лидерства и вовлечения всего персонала в процесс достижения стратегических целей инновационного предприятия. Она охватывает широкий спектр аспектов, включая развитие кадров, организационные изменения, управление производительностью и коммуникации, подчеркивает необходимость комплексного подхода к реализации стратегии. Система стратегической мотивации сотрудников является ключевым аспектом для успешной реализации стратегии управления персоналом. Эффективная стратегия, ориентированная на человеческие ресурсы, не только формирует структуры и процессы, но и активно создает благоприятное рабочее окружение, где сотрудники чувствуют себя важными и вдохновленными, что повышает их вовлеченность и производительность. Процесс реализации стратегии управления персоналом представлен на рис. 4.

Высшее руководство и руководители подразделений должны не только своевременно обеспечить поступление всех необходимых для реализации ресурсов (материальных, оргтехники, оборудования, финансовых и др.), но также иметь план реализации стратегии в виде целевых установок по состоянию и развитию трудового потенциала и фиксировать достижение каждой цели [21]. В.Л. Квинт и С.Д. Бодрунов считают, что «реализация стратегии предполагает непрерывную переоценку факторов и сил прошлого, экстраполяцию известных аксиом и закономерностей, анализ инноваций, новых технологических решений и оценку их воздействия на принятые ранее сценарии будущего» [22]. Современный процесс выполнения стратегии с самого начала является не только воплощением в жизнь уже принятой стратегии, но одновременно и началом процесса формирования следующей, обновленной или новой. Роль лидера на этапе реализации стратегии управления персоналом тесно связана с созданием вдохновляющей, адаптивной и эффективной рабочей среды, где лидерские качества направлены на поддержание высокого уровня мотивации и удержания фокуса команды на стратегических целях [23, 24].

Важно отметить, что стратегия часто не претворяется в жизнь из-за неадекватной трансформации организационной структуры в инновационном развитии предприятия, способствующей



Рис. 5. Процесс стратегического мониторинга и контроля
 Fig. 5. Process of strategic monitoring and control

ее реализации. Стратегическая организационная структура должна быть ориентирована не на оперативное управление, а на построение, развитие и осуществление стратегии. Помимо творческого подхода к процессу ее выполнения, необходима технико-технологическая составляющая, которой является ранжирование управленческих задач, заключающееся в распределении финансовых, материальных и трудовых ресурсов, создании вспомогательных систем, ориентации бизнес-процессов относительно их значимости и соответствия выбранной стратегии управления персоналом [25]. Также на стадии реализации стратегии корпоративная культура должна обладать инновационным характером, способствующим осуществлению стратегических изменений, так как она легитимизирует ценности компании, побуждает сотрудников к действию, активности в осуществлении собственных идей, детерминирует инновационное мышление и инновационное поведение. Поэтому формирование инновационной корпоративной культуры выступает необходимым условием успешного функционирования любого инновационного предприятия. Эффективное стратегическое управление персоналом зависит от согласованности между лидерством, организационной структурой и корпоративной культурой. Лидеры, формируя ценности и вдохновляя команду, создают общее видение, которое должно быть отражено в структуре компании, обеспечивающей гибкость и свободный обмен идеями, и корпоративной культуре, поддерживающей инновационный дух и коллаборацию. Эффективное взаимодействие между этими элементами способствует формированию среды, обеспечивающей рост и развитие сотрудников, а также эффективное использование новейших технологий и методов для достижения миссии инновационного предприятия [26].

3. **Стратегический мониторинг и контроль** обеспечивает, с одной стороны, обратную связь, которая является основой развития стратегического управления персоналом, а с другой – адаптацию инновационного предприятия к быстро трансформирующимся условиям внешней среды. Цели стратегического мониторинга и контроля определяются конгруэнтно целям стратегического управления персоналом и должны отвечать таким принципам, как непрерывность, взаимная согласованность и выполнимость. Процесс стратегического мониторинга и контроля представлен на рис. 5.



Под мониторингом понимается перманентный процесс наблюдения и регистрации параметров системы в сопоставлении с заданными критериями. Ключевыми источниками информации для анализа являются система сбалансированных показателей, статистические данные, ежемесячные и ежеквартальные отчеты, соответствующие документы и т.п. Оценка эффективности функционирования системы стратегического управления персоналом делается по результатам мониторинга и анализа. Объективная оценка детерминирует принятие адекватных корректирующих решений. Стратегическая корректировка в управлении персоналом является неотъемлемой частью адаптивного подхода к стратегическому управлению, позволяющего инновационным предприятиям эффективно реагировать на изменения внешней и внутренней среды. К постоянным инструментам, обеспечивающим осуществление процесса стратегического мониторинга и контроля, можно отнести:

- автоматизированную информационно-аналитическую систему управления персоналом (АИАСУП);
- экономико-математическое моделирование;
- систему сбалансированных показателей и «дорожную карту программы»;
- систему раннего предупреждения;
- выявление и анализ отклонений, план-факт анализ;
- непосредственно саму стратегию, являющуюся в данном случае инструментом контроля.

Стратегический мониторинг и контроль обеспечивают непрерывное наблюдение за выполнением стратегии и позволяют инновационным предприятиям оперативно реагировать на изменения внешней и внутренней среды. Регулярное обновление и коррекция стратегии на основе полученных данных становятся ключевыми факторами для успешного управления персоналом. Система стратегического мониторинга и контроля должна быть сформирована так, чтобы быть достаточно гибкой и оставаться целостной довольно длительное время, что позволит ей адекватно реагировать на требования внешнего окружения.

Заключение

В ходе исследования определены следующие результаты:

1. Этапы, начиная от стратегического планирования и заканчивая реализацией и мониторингом стратегии управления персоналом, демонстрируют свою ценность в различных отраслях и средах и позволяют систематически выстраивать эффективные стратегии управления персоналом, отвечающие стратегическим целям и потребностям инновационных предприятий. Благодаря такой систематизации предприятия могут лучше адаптироваться к динамичной среде, привлекать и удерживать талантливых сотрудников и эффективно развивать трудовой потенциал в инновационном развитии.

2. Эффективное стратегическое планирование способствует оптимизации кадровых ресурсов, созданию инновационной корпоративной культуры и достижению ключевых бизнес-целей, способствуя устойчивому инновационному развитию и конкурентоспособности предприятия. Важна системная и комплексная реализация стратегии управления персоналом для достижения эффективных результатов. Стратегический мониторинг и контроль являются не отдельными этапами, а скорее постоянным, взаимосвязанным процессом, способствующим высокой степени гибкости и реагирования на динамичные вызовы бизнес-среды. Кроме того, использование современных технологий и аналитических инструментов улучшает эффективность стратегического мониторинга, что в свою очередь способствует более точному прогнозированию и принятию обоснованных стратегических решений.

3. Реализация этапов процесса стратегического управления персоналом представляет собой инвестицию в будущее предприятия, где эффективное управление человеческими ресурсами становится не только ключом к успешной адаптации, но и фундаментом для устойчивого

инновационного развития в быстро меняющемся бизнес-мире, обеспечивая гибкость и конкурентоспособность в долгосрочной перспективе.

Направления дальнейших исследований

Внедрение и последующее развитие данных процессов представляют собой стратегическое направление для инновационных предприятий, стремящихся успешно приспособиться к современным вызовам. Также в дальнейшем рекомендуется углубленное изучение конкретных стратегий управления персоналом в различных отраслях и разработка методик для оценки эффективности внедренных стратегий в инновационных предприятиях.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Самайбекова З.К. (2024) «Доковидные» и «постковидные» тренды развития стратегического управления персоналом в инновационных предпринимательских структурах. *π-Economy*, 17 (1), 103–112. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17107>
2. Квинт В.Л. (2022) *Концепция стратегирования: монография*, 2-е изд., Кемерово: Кемеровский государственный университет.
3. Глухов В.В., Бабкин А.В., Шкарупета Е.В., Плотников В.А. (2021) Стратегическое управление промышленными экосистемами на основе платформенной. *Экономика и управление*, 27 (10), 751–765. DOI: <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-10-751-765>
4. Бабкин А.В., Трысячный В.И. (2009) Стратегические направления совершенствования управления экономической безопасностью региона. *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*, 4 (81), 201–205.
5. Горбачев Д.А. (2023) Стратегическое планирование в организации. *Журнал монетарной экономики и менеджмента*, 2, 100–105. DOI: https://doi.org/10.47576/2782-4586_2023_2_100
6. Василенкова Н.В. (2012) Стратегическое планирование как метод формирования перспективных планов корпорации. *Наука и современность*, 16 (2), 102–105.
7. Денисова Е.Д. (2019) Стратегическое планирование как способ достижения устойчивого социально-экономического развития регионов. *Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права*, 2 (75), 231–242. DOI: <https://doi.org/10.21295/2223-5639-2019-2-231-242>
8. Бабкин А.В., Бухвальд Е.М. (2015) Проблемы стратегического планирования в региональном и муниципальном звене управления Российской Федерации. *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*, 4 (223), 25–37.
9. Сасаев Н.И. (2021) Теоретико-методологические основы стратегического анализа трендов в отраслевом стратегировании. *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе*, 4, 5–15. DOI: <https://doi.org/10.21685/2227-8486-2021-4-1>
10. Качалкина К.Г. (2023) Модель стратегического планирования в наукоемких дочерних обществах нефтегазовых компаний на основе партисипации. *Вопросы управления*, 5 (84), 19–31. DOI: <https://doi.org/10.22394/2304-3369-2023-5-19-31>
11. Новикова И.В. (2022) Основные ошибки применения теории стратегии и методологии стратегирования В.Л. Квинта в научных исследованиях. *Теория и практика стратегирования*, 40–43.
12. Гусев А.А. (2023) Роль стратегии изменения в системе стратегического управления организацией. *Научный Лидер*, 33 (131), 48–52.
13. Дадаева Х.С., Магомедов А.М., Манцаева М.А. (2022) Понятие и классификация стратегий развития предприятия. *Экономика и предпринимательство*, 4 (141), 1282–1285. DOI: <https://doi.org/10.34925/EIP.2022.141.4.239>
14. Казадаев М.С., Банников С.А. (2020) Стратегия управления персоналом в условиях пандемии. *Вестник Челябинского государственного университета. Экономические науки*, 6 (440), 144–150. DOI: <https://doi.org/10.47475/1994-2796-2020-10617>
15. Мяснянкина О.В. (2020) Инновационная стратегия развития предприятия: выбор и условия реализации. *Национальная ассоциация ученых (НАУ)*, 58, 19–22.



16. Брюханова Н.В., Беляев В.И., Беляев В.В., Кузнецова О.В. (2016) Миссия университета: разработка и маркетинговое обоснование в системе стратегического управления вузами. *Сибирская финансовая школа*, 4 (117), 111–125.
17. Новикова И.В. (2021) Стратегирование развития трудовых ресурсов: основные элементы и этапы. *Стратегирование: теория и практика*, 1 (1), 57–65. DOI: <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2021-1-1-57-65>
18. Samaibekova Z., Zaid S.S.M., Molchanova A., Rybakova A. (2019) Managing the intellectual potential in the higher education system. *Terra Economicus*, 17 (4), 174–189. DOI: <https://doi.org/10.23683/2073-6606-2019-17-4-174-189>
19. Николаев М.А., Махотаева М.Ю. (2023) Факторы формирования и развития человеческого капитала в регионах СЗФО. *π-Economy*, 16 (6), 32–42. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16603>
20. Бабкин А.В. (2013) Задачи принятия решений по развитию предпринимательских систем. *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*, 3 (173), 119–130.
21. Самайбекова З.К. (2013) Необходимость стратегического управления персоналом. *Вестник КРСУ*, 13 (10), 175–178.
22. Квинт В.Л., Бодрунов С.Д. (2021) *Стратегирование трансформации общества: знание, технологии, ноономика: монография*, СПб.: ИНИР им. С. Ю. Витте.
23. Белокурова М.И., Мусаев М.М. (2022) Особенности формирования и реализации стратегии организации в современных условиях. *Деловой вестник предпринимателя*, 10 (4), 86–91.
24. Кочербаева А.А. Самайбекова З.К., Жолоочуев М.Ж. (2017) Как зависит успех организации от стратегии? *Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана*, 6, 86–88.
25. Мокронос А.Г., Зайцева Е.М. (2022) Модель повышения результативности муниципальной поддержки развития сферы малого и среднего предпринимательства. *Вопросы управления*, 5 (78), 47–64. DOI: <https://doi.org/10.22394/2304-3369-2022-5-47-64>
26. Samaibekova Z., Choyubekova G., Isabaeva K., Samaibekova A. (2021) Corporate sustainability and social responsibility. *E3S Web of Conferences*, 250 (6), art. no. 06003. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125006003>

REFERENCES

1. Samaybekova Z.K. (2024) Pre- and post-Covid trends in the development of strategic HR management in innovative business structures. *π-Economy*, 17 (1), 103–112. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17107>
2. Kvint V.L. (2021) *Konzepte der strategie: impulse für führungskräfte: monographie*, München: UVK. DOI: <https://doi.org/10.24053/9783739881058>
3. Glukhov V.V., Babkin A.V., Shkarupeta E.V., Plotnikov V.A. (2021) Strategic Management of Industrial Ecosystems Based on the Platform Concept. *Economics and Management*, 27 (10(192)), 751–765. DOI: <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-10-751-765>
4. Babkin A.V., Trysyachnyy V.I. (2009) Babkin A.V., Trysyachnyy V.I. Strategic directions of perfection of management of economic safety of region. *π-Economy*, 4 (81), 201–205.
5. Gorbachev D.A. (2023) Strategic planning in the organization. *Journal of Monetary Economics and Management*, 2, 100–105. DOI: https://doi.org/10.47576/2782-4586_2023_2_100
6. Vasilenkova N.V. (2012) Strategicheskoe planirovanie kak metod formirovaniia perspektivnykh planov korporatsii [Strategic planning as a method of forming long-term plans for a corporation]. *Nauka i sovremennost' [Science and modernity]*, 16 (2), 102–105.
7. Denisova E.D. (2019) Strategic planning as a way of achieving sustainable socio-economic development of regions. *Herald of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law*, 2 (75), 231–242. DOI: <https://doi.org/10.21295/2223-5639-2019-2-231-242>
8. Babkin A.V., Bukhvald E.M. (2015) Strategic planning issues at the regional and municipal level management of the Russian Federation. *π-Economy*, 4 (223), 25–37.
9. Sasaev N.I. (2021) Theoretical and methodological foundations of strategic trend analysis in industrial strategizing. *Models, systems, networks in economics, technology, nature and society*, 4, 5–15. DOI: <https://doi.org/10.21685/2227-8486-2021-4-1>

10. Kachalkina K.G. (2023) Participatory model of strategic planning in science-intensive subsidiaries of oil and gas companies. *Management Issues*, 5 (84), 19–31. DOI: <https://doi.org/10.22394/2304-3369-2023-5-19-31>
11. Novikova I.V. (2022) The main mistakes in applying the theory of strategy and methodology of strategizing of Vladimir L. Kvint in scientific research. *Strategizing: Theory and Practice*, 40–43.
12. Gusev A.A. (2023) Rol' strategii izmeneniia v sisteme strategicheskogo upravleniia organizatsiei [The role of change strategy in the system of strategic management of an organization]. *Nauchnyi Lider [Scientific Leader]*, 33 (131), 48–52.
13. Dadaeva H.S., Magomedov A.M., Mantsaeva M.A. (2022) The concept and classification of enterprise development strategies. *Journal of Economy and Entrepreneurship*, 4 (141), 1282–1285. DOI: <https://doi.org/10.34925/EIP.2022.141.4.239>
14. Kazadayev M.S., Bannikov S.A. (2020) Pandemic personnel management strategy. *Bulletin of Cheyabinsk State University*, 6 (440), 144–150. DOI: <https://doi.org/10.47475/1994-2796-2020-10617>
15. Myasnyankina O.V. (2020) Innovative enterprise development strategy: choice and conditions of sale. *National Association of Scientists*, 58, 19–22.
16. Bryukhanova N., Belyaev V., Belyaev V., Kuznetsova O. (2016) Mission of the university: development and marketing reasons in system of strategic management by higher education institutions. *Siberian Financial School*, 4 (117), 111–125.
17. Novikova I.V. (2021) Strategizing of the Human Resources Development: Main Elements and Stages. *Strategizing: Theory and Practice*, 1 (1), 57–65. DOI: <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2021-1-1-57-65>
18. Samaibekova Z., Zaid S.S.M., Molchanova A., Rybakova A. (2019) Managing the intellectual potential in the higher education system. *Terra Economicus*, 17 (4), 174–189. DOI: <https://doi.org/10.23683/2073-6606-2019-17-4-174-189>
19. Nikolaev M.A., Makhotaeva M.Yu. (2023) Factors of human capital formation and development in the NWFED regions. *π-Economy*, 16 (6), 32–42. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16603>
20. Babkin A.V. (2013) The problem of decision making on the development of business systems. *π-Economy*, 3(173), 119–130.
21. Samaibekova Z.K. (2013) Neobkhodimost' strategicheskogo upravleniia personalom [The need for strategic HR management]. *Vestnik KRSU [Bulletin of the Kyrgyz-Russian Slavic University]*, 13 (10), 175–178.
22. Kvint V.L., Bodrunov S.D. (2021) *Strategirovanie transformatsii obshchestva: znanie, tekhnologii, noonomika [Strategizing the transformation of society: knowledge, technology, noonomics]*, monograph, St. Petersburg: INIR im. S. IU. Vitte.
23. Belokurova M.I., Musaev M.M. (2022) Peculiarities of formation and realization of the organization's strategy in modern conditions. *Entrepreneur's Business Herald*, 10 (4), 86–91.
24. Kocherbayeva A.A., Samaybekova Z.K., Zhoolochuyev M.Zh. (2017) Kak zavisit uspekhn organizatsii ot strategii? [How does the success of an organization depend on strategy?] *Science, New technologies and Innovations in Kyrgyzstan*, 6, 86–88.
25. Mokronosov A.G., Zaytseva E.M. (2022) A model of improving SME municipal support efficiency. *Management Issues*, 5 (78), 47–64. DOI: <https://doi.org/10.22394/2304-3369-2022-5-47-64>
26. Samaibekova Z., Choyubekova G., Isabaeva K., Samaibekova A. (2021) Corporate sustainability and social responsibility. *E3S Web of Conferences*, 250 (6), art. no. 06003. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125006003>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT AUTHOR

САМАЙБЕКОВА Зейнегул Кубатбековна

E-mail: samaibekova@mail.ru

Zeynegul K. SAMAYBEKOVA

E-mail: samaibekova@mail.ru

Поступила: 02.07.2024; Одобрена: 07.08.2024; Принята: 07.08.2024.

Submitted: 02.07.2024; Approved: 07.08.2024; Accepted: 07.08.2024.

Управление инновациями Innovations management

Научная статья

УДК 338.01.36

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17407>



ОСОБЕННОСТИ БИЗНЕС-МОДЕЛИРОВАНИЯ В ИННОВАЦИОННЫХ ОТРАСЛЯХ

Д.В. Тихонов¹, О.В. Калинина¹, Г.В. Гетманова² ✉, М.С. Туровская²

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

² Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения, Санкт-Петербург, Российская Федерация

✉ rechina@mail.ru

Аннотация. Основные публикации, связанные с бизнес-моделированием, появились на рубеже столетий. Они были посвящены установлению связи между способами ведения бизнеса и источниками доходов. Расширение таких источников, вызванное, в частности, появлением новых информационных технологий, потребовало и пересмотра подходов ко всем бизнес-процессам – основным и вспомогательным. Кроме модификации традиционных отраслей стали активно развиваться новые, основанные на инновационных технологиях. Бизнес-моделирование позволило основателям стартапов взглянуть на еще только зарождающийся бизнес целиком, учитывая и согласовав его основные элементы. На данный момент многие инновационные компании, на примере которых формировалось бизнес-моделирование, превратились в мировые гиганты. Как правило, развитие таких компаний связано с четвертой технологической революцией и базируется на информационно-коммуникационных технологиях (ИКТ). Но для некоторых отраслей, например для фармацевтики, ИКТ являются только обеспечивающим элементом деятельности, а само производство требует привлечения и переработки большого количества материальных ресурсов. В результате информационные и традиционные технологии представляют собой сложный симбиоз, влияющий на все аспекты ведения бизнеса. Соединение производственных и информационных технологий в различных отраслях формирует разнообразные успешные варианты бизнес-моделей. Но их отраслевые отличия до сих пор не подвергались сравнительному анализу. Целью исследования является выявление как общих тенденций в трансформации элементов бизнес-моделей у инновационных компаний, так и их отличий. Для ответа на вопрос о характере бизнес-моделей инновационных компаний в статье проводится обзор основных концепций таких моделей. В связи с тем, что данный подход прошел несколько этапов и на настоящий момент в литературе существует более сотни вариантов того, что авторы называют «бизнес-моделью», в статье предложены подходы к их классификации по таким признакам, как предлагаемый рынку продукт и модель монетизации. На базе классификации строится анализ формирования и трансформации бизнес-моделей с учетом реалий новых рынков, особенностей взаимодействия с поставщиками, заказчиками, институциональными агентами и т.д. Статья подготовлена на основе анализа научных публикаций и статистического обзора. Анализ проводился на основе опыта как передовых иностранных компаний, так и отечественных инновационных предприятий в таких областях, как информационно-коммуникационные технологии, биотехнологии, логистика. Делается вывод о сходстве некоторых тенденций, например, расширения кооперации и включения в цепочку создания ценности новых субъектов из непрофильных отраслей. Отмечается, что некоторые отрасли находятся пока в поиске масштабируемых моделей, которые позволили бы всем участникам рынка перейти к стабильному ведению бизнеса.

Ключевые слова: бизнес-моделирование, инновации, ИКТ-сектор, биотехнологии, логистика

Для цитирования: Тихонов Д.В., Калинина О.В., Гетманова Г.В., Туровская М.С. (2024) Особенности бизнес-моделирования в инновационных отраслях. П-Economy, 17 (4), 109–123. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17407>



FEATURES OF BUSINESS MODELING IN INNOVATIVE INDUSTRIES

D.V. Tikhonov¹, O.V. Kalinina¹, G.V. Getmanova² ✉, M.S. Turovskaya²

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

² Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation,
St. Petersburg, Russian Federation

✉ rechina@mail.ru

Abstract. The main publications related to business modeling appeared at the turn of the century. They focused on establishing connections between ways of doing business and sources of income. The expansion of such sources, caused, in particular, by the emergence of new information technologies, required a revision of approaches to all business processes – primary and auxiliary. In addition to the modification of traditional industries, new ones based on innovative technologies began to develop actively. Business modeling allowed startup founders to look at a nascent business as a whole, taking into account and coordinating its main elements. Now, many innovative companies, on the example of which business modeling was formed, have become global giants. As a rule, the development of such companies is associated with the fourth technological revolution and is based on information and communication technologies (ICT). However, for some industries, ICT is a supporting element of activity, and the production itself requires the involvement and processing of a large number of material resources, as, for example, for pharmaceuticals. As a result, information and traditional technologies are a complex symbiosis that affects all aspects of doing business. The combination of production and information technologies in various industries forms a variety of successful business models. Nevertheless, their industry differences have not yet been comparatively analyzed. The purpose of the study is to identify both general trends in the transformation of business model elements in innovative companies and their differences. To answer the question about the nature of business models of innovative companies, the article provides reviews the main concepts of such models. Because this approach has gone through several stages and currently there are more than a hundred variants of what the authors call “business model” in the literature, the article proposes approaches to their classification according to such features as the product offered to the market and the monetization model. Based on the classification, the article analyzes the formation and transformation of business models, taking into account the realities of new markets, the specifics of interaction with suppliers, customers, institutional agents, etc. The article is based on the analysis of scientific publications and a statistical review. The analysis is based on the experience of both leading foreign companies and domestic innovative enterprises in such areas as ICT, biotechnology, logistics. It is concluded that some trends are similar, such as expansion of cooperation and the inclusion of new entities from non-core industries in the value chain. It is noted that some industries are still looking for scalable models that would allow all market participants to move to stable business management.

Keywords: business modeling, innovation, ICT sector, biotechnology, logistics

Citation: Tikhonov D.V., Kalinina O.V., Getmanova G.V., Turovskaya M.S. (2024) Features of business modeling in innovative industries. *П-Economy*, 17 (4), 109–123. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17407>

Введение

Одной из первых формулировок бизнес-модели можно считать определение, представленное в первом томе «Капитала» К. Маркса. Он указал на смену всех производственных отношений при переходе от последовательности Товар–Деньги–Товар к логике Деньги–Товар–Деньги. Хотя компоненты формулы остаются неизменными, вся логика хозяйственной жизни меняется в корне. Переход от одной модели к другой привел к многочисленным социально-экономическим



последствиям, например, позволил многократно увеличить производство, сформировал новый социальный класс.

Актуальность исследования

В настоящий момент бизнес-модели превратились в прагматичный инструмент и призваны помочь предпринимателю определиться с основными принципами создания и развития своей компании, увидеть и устранить противоречия и несогласованность между основными элементами в деятельности организации. Актуальность исследования определяется необходимостью выявления особенностей бизнес-моделирования в различных отраслях, поскольку уже накоплен богатый эмпирический материал, демонстрирующий существенную отраслевую разницу моделей.

Объект исследования – развитие подходов к бизнес-моделированию. Предмет исследования – отличия бизнес-моделей инновационных предприятий в таких отраслях, как информационно-коммуникационные технологии, биотехнологии, логистика.

Наиболее широкий спектр бизнес-моделей продемонстрирован О. Гассманом, К. Франкенбергером и М. Шик, которые рассмотрели 55 шаблонов для формирования или развития бизнеса [1]. Самым популярным подходом на данный момент является модель Canvas, предложенная А. Остервальдером и И. Пинье [2]. С обзором подходов к исследованию бизнес-моделей можно ознакомиться в статье [3].

Литературный обзор

Большинство моделей является результатом практики ведения бизнеса, а не родилось в научных лабораториях. В связи с этим дальнейший литературный обзор будет представлять работы, в которых обобщался, систематизировался и осмыслялся практический опыт. Основными вехами в поисках новых моделей ведения бизнеса можно назвать франчайзинг, развитый в 1950-е годы компанией McDonald's. Сегодня данная бизнес-модель не только широко применяется на практике, но и детально изучена¹. Анализ и статистика показывают, что она продолжает оставаться успешной и востребованной, невзирая на более чем семидесятилетнюю практику использования².

В следующем десятилетии американская сеть Walmart предложила новую концепцию розничной торговли, что позволило ей стать крупнейшей розничной сетью в мире. Особенностью бизнес-модели стала стратегия лидерства по издержкам, что потребовало пересмотреть многие аспекты ведения бизнеса для того, чтобы добиться существенной экономии³. В 1970-е и 1980-е годы новые подходы к ведению бизнеса продемонстрировали логистические компании DHL и FedEx⁴, предложив клиентам ранее не существовавшие методы организации доставки, складирования и расчетов.

В последнее десятилетие XX века креативный подход к ведению бизнеса продемонстрировали интернет-магазины eBay, Amazon⁵ [4]. Сеть кафе Starbucks в 1990-х годах стала использовать модель франшизы в премиальном сегменте, сочетая услуги кофейни и магазина. Приведенные примеры говорят о том, что инновационные модели ведения бизнеса позволили компаниям максимально расширить бизнес, охватить весь объем потенциального рынка. Все они использовались для масштабирования бизнесов, связанных с предоставлением услуг конечному потребителю.

¹ Gerhardt S., Dudley D., Hazen S. (2011) Franchising and the Impact of McDonald's. *Journal of Management and Marketing Research*. Tarleton State University. [online] Available at: <https://www.aabri.com/manuscripts/11910.pdf> [Accessed 09.08.2024].

² Cuofano G. (2024) McDonald's Heavy Franchised Business Model In A Nutshell. *Business, Business Models*. *FourWeekMBA*. [online] Available at: <https://fourweekmba.com/mcdonalds-business-model/> [Accessed 09.08.2024].

³ Gren Ch. (2023) Walmart Business Model Analysis. *Industry Leaders*. [online] Available at: <https://www.industryleadersmagazine.com/the-walmart-business-model-a-study> [Accessed 09.08.2024].

⁴ Liu Ji., WenY. (2012) Study of Competitiveness – A Case Study of DHL. *University of Gavle, Department of Business and Economic Studies*. [online] Available at: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:545580/FULLTEXT02> [Accessed 09.08.2024]; Gates S. (2022) FedEx Ground Strategic Audit. University of Nebraska – Lincoln. [online] Available at: <https://digitalcommons.unl.edu/honorstheses/517/> [Accessed 09.08.2024].

⁵ Нетесин С., Гиротра К. (2014) Почему Amazon регулярно пересматривает свою бизнес-модель. *Гарвард Бизнес Ревью Россия*. [online] Available at: <https://big-i.ru/management/strategiya/p13936/> [Accessed 09.08.2024].

В этот же период стал накапливаться отрицательный опыт бизнес-моделирования. Наиболее известным, обсуждаемым примером стал случай американской компании Webvan, которая была лидером в создании онлайн-торговли. Проект казался настолько «обреченным на успех», что инвесторы вложили в строительство складских помещений, закупку транспорта, создание онлайн-платформы и формирование клиентской базы более 800 млн долларов. Стартап смог привлечь лучших управленцев и специалистов. Но не прошло и двух лет после первичного размещения акций, как Webvan разорилась, заявив о банкротстве и увольнении 2000 сотрудников. Оказалось, что перспективной идеи и больших инвестиций недостаточно для реализации проекта. Нужны дополнительная настройка составляющих бизнеса и согласование процессов доходов и расходов.

Начиная с конца XX века особый вклад в трансформацию бизнес-моделирования привнесли информационные технологии, которые позволили расширить спектр каналов сбыта, создать сети и цепочки поставщиков, дополнить способы работы с потенциальными клиентами. То есть начали появляться и развиваться новые высокоэффективные бизнес-модели, при этом часть традиционных подходов к ведению бизнеса стала утрачивать свою продуктивность.

Смена технологических укладов, в свою очередь, привела к тому, что для развития новых отраслей создаются хозяйственные субъекты, берущие на себя риски технологического предпринимательства. Для продвижения такого бизнеса нужны новые подходы, которые позволяют просчитать возможные варианты в условиях высокой неопределенности, смоделировать его до того, как начать инвестировать в проект. В отраслях характер конкуренции начал изменяться все быстрее, что тоже влияет на бизнес-моделирование.

Можно сказать, что менеджмент становится таким же полем для инноваций, как и отрасли материального производства, сформировав в последние десятилетия новые форматы организации бизнес-процессов, такие как сетевая кооперация, в частности создание площадок для открытых инноваций, включение пользователей в тестирование продуктов и т.п. Бизнес-модель должна дать ответы на ключевые вопросы о целях бизнеса, ключевых поставщиках, клиентах, финансовых потоках.

В результате за последние два десятилетия сформировались различные подходы к бизнес-моделированию, большинство из которых можно отнести к компонентным. Различие заключается практически в наборе ключевых элементов, которые нужно проанализировать и заложить в ту или иную модель.

Наиболее популярные подходы к разработке бизнес-модели

Сам термин «бизнес-модель» появился в конце 1990-х годов в среде исследователей и предпринимателей, связанных с разработкой и масштабированием новых технологий. Именно новый бизнес нуждался в понимании того, как именно будет создаваться ценность и как будет получен доступ к потребителю. Несмотря на множество определений, большинство авторов понимает под этим термином:

- 1) инструмент репрезентации создаваемой компанией ценности;
- 2) систематическое описание механизма взаимодействия с бизнес-партнерами;
- 3) когнитивный ресурс конвертации технологических разработок в экономическую отдачу [5].

Наиболее «компактной» можно считать «навигационную» модель Гассмана [1], которая состоит из четырех элементов, важных для проработки:

- клиент — кто является целевыми клиентами;
- ценностное предложение — что именно компания предлагает клиентам;
- цепочка создания стоимости — как компания создает продукты/услуги;
- способ получения прибыли — какой способ генерации прибыли компания может осуществить.

Эти компоненты практически без изменений внесены в расширенные варианты бизнес-моделей.



Модель Остервальдера–Пинье на данный момент является самой популярной. По определению А. Остервальдера, «бизнес-модель – это концептуальный инструмент, который включает в себя набор элементов и их взаимосвязей и позволяет отразить логику того, каким образом компания зарабатывает деньги» [2].

Авторы предложили дополнить модель Гассмана еще несколькими элементами, варьирование которых дает разные конфигурации бизнеса и расширяет спектр возможностей для основателя стартапа. Чаще всего используемый вариант модели Остервальдера–Пинье Canvas состоит из девяти ключевых компонентов и выступает своеобразным шаблоном, служащим основой для разработки собственной операционной бизнес-модели в любой сфере деятельности. Это такие компоненты, как:

- сегменты основных потребителей;
- ценностное предложение, обеспечивающее конкурентоспособность фирмы на выбранном рынке;
- каналы доставки ключевого продукта потребителям;
- система отношений с основными потребителями;
- ключевые виды деятельности, или ключевые компетенции, которые необходимы для реализации бизнеса;
- ключевые ресурсы, которые необходимы для ключевой деятельности;
- ключевые партнеры;
- потоки доходов, генерируемых в разных клиентских сегментах и в разных каналах сбыта;
- структура затрат, необходимых для ведения бизнеса.

Важным достоинством данного подхода является и удачная визуализация результатов бизнес-моделирования. «Модель холста» (*англ.* Model Canvas) Остервальдера–Пинье позволяет прорисовать имеющиеся в таблице, условно названной холстом, элементы и представить их для обсуждения команде, партнерам, инвесторам в сжатой и наглядной форме.

Возможна ли классификация бизнес-моделей?

Разнообразные подходы к определению бизнес-модели обобщены О. Гассманом, К. Франкенбергером и М. Шик, которые предложили 55 наиболее удачных, по их мнению, шаблонов. Такое обилие моделей вызывает потребность их классифицировать, определить условия применимости. Правда, на данный момент нет единой классификации таких подходов, хотя существуют публикации, в которых произведено их упорядочивание [3, 6, 7]. Но, несмотря на то, что количество предлагаемых моделей растет, единого признака, который позволял бы отнести описание базовых характеристик именно к бизнес-модели, до сих пор нет. Тем более что эта проблема не рассматривалась в разрезе высокотехнологичных отраслей.

Можно видеть различный набор факторов, которые предлагается учесть при работе над бизнес-моделью. Фактически такие модели содержат как широкий набор условий ведения бизнеса, так и только описание рыночной стратегии компании, способы расширения объемов продаж. То есть под моделями зачастую понимаются успешные стратегические подходы или маркетинговые приемы, сработавшие в тех или иных условиях, что, на наш взгляд, не верно, поскольку сужает сферу применения данного инструмента.

Для того чтобы при дальнейшем анализе можно было понять, какие именно подходы используются успешными инновационными компаниями, ниже будут предложены классификационные признаки, позволяющие различать разные описания бизнес-моделей.

Классификация по предлагаемому продукту и роли экономических субъектов в его создании

Шестнадцать архетипов бизнес-моделей, предложенных специалистами Массачусетского технологического института, классифицируют модели по тому, на каких условиях и какой актив поставляется на рынок. Сами активы разделяются на финансовые, физические, нематериальные и человеческие [8].

По способам формирования эта модель делит позиции на создателя (существенное преобразование собственности), дистрибьютора (ограниченное преобразование собственности), владельца (передача активов в пользование третьим сторонам) и брокера (посредник при предоставлении доступа к активам). Фактически архетипы таких моделей акцентируют внимание на характере доступа к наличным ресурсам. Появление новых позиций в цепочке создания стоимости может привести к резкому расширению производства и сбыта, если рынок готов поглотить дополнительные объемы продуктов или услуг. Данный подход позволяет организациям шире взглянуть на свои возможности при определении основных видов деятельности и генерации доходов.

Классификация бизнес-моделей по источникам доходов

Развитие торговых площадок с использованием интернета позволило существенно расширить каналы сбыта. В результате не только изменился бизнес уже существующих компаний, но и появились новые предприятия, специализирующиеся на такой торговле, предлагающие рекламные и информационные услуги на электронных площадках. М. Раппа предложил классификацию онлайн-бизнес-моделей⁶. В зависимости от участников онлайн-торговли и характера сделок выделяют:

- брокерскую модель – электронные торговые площадки для проведения сделок между участниками рынков B2C (*англ.* Business-to-Consumer – бизнес для потребителя), B2B (*англ.* Business-to-Business – бизнес для бизнеса), C2C (*англ.* Consumer-to-Consumer – потребитель для потребителя);

- рекламную модель, опирающуюся на коммуникационную связь с потребителем, – поисковые системы, порталы, контекстная, реклама и др.;

- модель информационного посредника – специализированные информационные системы для участников рынка, облегчающие связь между заинтересованными группами. Иногда эту модель называют «двусторонний рынок». Например, рекрутинговые платформы связывают специалистов по подбору кадров и людей, ищущих работу. Для успеха данной модели нужен сетевой эффект: чем больше людей из одной группы пользуются той или иной платформой, тем более привлекательной она становится для другой группы;

- модель торговли – виртуальная система торговли, каталог, продажа цифровых продуктов, веб-магазин;

- «прямая» модель – прямые продажи от производителей через интернет;

- партнерская модель – предложение финансовых стимулов на сайтах партнеров, обмен баннерами, распределение доходов от продаж с партнерами;

- модель сообществ – когда социальные сети помогают в продвижении продукта или услуги, создавая для производителя дополнительный спрос, а для клиентов возможность сэкономить (сайты совместных покупок). Вариантом модели является и краудфандинг – сбор средств на проверку идеи на перспективность в обмен на доступ к продукту в случае успеха стартапа;

- модель подписки – предоставление платного доступа пользователям к товарам/услугам в течение оговоренного времени, аренда вместо покупки;

- модель «по требованию» – предоставление продуктов/услуг пользователю дозировано, с выставлением счета и учетом трафика, времени, объема потребления ресурса пользователем. Данную модель можно считать развитием модели подписки или аренды.

В результате рассмотрения бизнес-моделей можно сделать вывод, что большинство из них описывает, каким образом компания генерирует денежный поток. Особенности внутренней среды организации, соответствующие выбранному методу создания ценности, при таком подходе не учитываются. Это не дает возможности при использовании моделей данного типа принять решение о характере взаимоотношений как внутри самой компании, так и с основными контрагентами (инвесторами, поставщиками, субподрядчиками и т.д.). В большинстве бизнес-моделей,

⁶ Rappa M. (2001) Business Models on the Web. *Managing the Digital Enterprise*. [online] Available at: <https://fse.blogs.usj.edu.lb/wp-content/blogs.dir/31/files/2011/08/Rappa-Business-Models-on-the-Web.pdf> [Accessed 09.08.2024].



рассмотренных выше, эти элементы не представлены и менеджеры могут их прописывать (или не прописывать) и формировать по собственному усмотрению. Поэтому модель Canvas является наиболее полной по количеству представленных элементов, а остальные модели можно рассматривать вариантами заполнения таких полей, как «ключевые ценности» («ценностное предложение») и «потоки доходов» в таблице Остервальдера–Пинье. Если предположить, что списки вариантов ценностного предложения и схем монетизации являются полными, то на практике для руководителей предприятий остается их правильно выбрать и адаптировать остальные элементы бизнес-модели к характеристикам продаваемого ресурса и способу генерации денег.

Проведенный литературный обзор выявил ряд нерешенных проблем, связанных с бизнес-моделированием. Например, не всегда можно четко разделить бизнес-модель и стратегию. Кроме того, нет единого устоявшегося подхода к классификации бизнес-моделей в связи с тем, что зачастую их строят, исходя из качественно и количественно различных подходов к рассмотрению базовых элементов, формирующих бизнес. Но в данной статье будет предложен подход к решению еще одной проблемы: выявлению отраслевых отличий в бизнес-моделях на примере трех быстро развивающихся высокотехнологичных сегментов – информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), биотехнологий и логистики.

Поскольку области инновационного развития, приводящего к формированию новых бизнес-моделей, не всегда совпадают с традиционной классификацией отраслей, существует также проблема статистического обеспечения. В ряде случаев есть источники, в которых содержится необходимая статистика, но все они носят отраслевой характер. Межотраслевых статистических сравнений, посвященных инновациям в выбранных отраслях, авторы не обнаружили.

Цель исследования – выявление отраслевых отличий в формировании бизнес-моделей инновационных компаний для определения возможностей масштабирования бизнеса, превращения его в крупную корпорацию или сетевую структуру.

Задачи исследования:

- провести обзор имеющихся подходов к бизнес-моделированию и предложить их систематизацию;
- дать характеристику особенностей развития новых компаний в высокотехнологичных отраслях и выявить особенности их бизнес-моделей;
- сопоставить наиболее успешные бизнес-модели в выбранных для анализа отраслях.

Далее будет проведен сравнительный анализ бизнес-моделей трех отраслей – ИКТ, биотехнологий и логистики. Эти отрасли были выбраны для анализа, поскольку в них наблюдается не только быстрый рост количества внедряемых новых технологий, но и их успешная коммерциализация.

Авторы понимают, что понятие «отрасль» не полно описывает новые реалии технологического характера. Логистика, например, может быть транспортной, складской, производственной. При этом, с точки зрения статистики, часть логистики будет представлена в цифрах как отдельная отрасль (транспортировка и хранение), а часть – являться вспомогательным процессом для предприятий различных отраслей производства. Для ИКТ на данный момент используется специальный термин «сквозные технологии», поскольку они стали неотъемлемой частью большинства производственных и управленческих процессов во всех отраслях материального и нематериального производства. При этом можно выделить компании, занимающиеся производством «информационного продукта» – являющиеся частью отрасли информационных технологий в узком понимании и попадающие в соответствующую группу по ОКВЭД.

В связи с этим в иностранной литературе используется понятие «сектор», описывающее не столько уже сложившуюся отраслевую структуру, сколько технологические комплексы, связанные единым направлением развития. Поскольку в статье аналитический обзор дополнен статистическими иллюстрациями, в случае, если область технологического развития совпадает

с официальной классификацией, используется понятие «отрасль». Если же речь идет о развитии технологии, захватывающей несколько отраслей, будет использовано понятие «сектор».

Методы и материалы

Статья носит обзорный характер, в связи с этим проведен анализ зарубежных и российских научных публикаций, в которых представлены основные варианты бизнес-моделей. Кроме того, изучены статьи, в которых предложены подходы к классификации таких моделей. Для выявления отраслевых отличий использовались доступные отечественные статистические источники информации, иллюстрирующие структуру развития основных видов продукции анализируемых отраслей, а также случаи российских и зарубежных компаний.

Результаты и обсуждение

Сектор информационно-коммуникационных технологий

Сектор ИКТ-компаний, которые специализируются на сборе, обработке, хранении и передаче информации, включает в себя сразу несколько отраслей. В России принято разделять ИТ-рынок на три макросегмента: компьютерный рынок (оборудование, программное обеспечение (ПО), услуги), отрасль «Связь», телекоммуникационный рынок. На сегодняшний день это один из самых быстрорастущих рынков, на котором появляются все новые предприятия. Для их успешной работы важна правильно выбранная бизнес-модель.

Объем российского рынка ИКТ

По данным компании IDC⁷, объем реализованных товаров, работ, услуг сектора ИКТ в 2023 году вырос почти на 20% по сравнению с 2022 годом, составив 6478,9 млрд руб. По итогам 2023 года темпы прироста российского сектора ИКТ оказались почти вдвое выше, чем по экономике в целом. Выросла доля сектора ИКТ в общем объеме реализации товаров, работ, услуг и в общем объеме инвестиций⁸. Структура рынка отражена на рис. 1.

Большая часть потребности страны в ИТ-продукции удовлетворяется за счет импорта. Российский рынок перенасыщен продукцией мировых монополистов в сфере ИКТ, таких как Microsoft, IBM, SAP, Apple и др. При этом около 2,5 тыс. российских предприятий занимаются промышленной электроникой (компоненты, модули, аппаратура и встраиваемое ПО) для производства военной и аэрокосмической техники и телекоммуникационного оборудования, и потребность в программных продуктах на 75% удовлетворяется отечественными разработчиками, такими как «Ланит», «1С», АВВУУ, Sitronics, «КРОК», «Яндекс», Kaspersky и др.

Виды бизнес-моделей в секторе ИКТ

Основной выбор в данном секторе зависит от того, какой продукт компания предлагают рынку. В случае, если речь идет о разработке ПО для оборудования заказчика, применяется продуктовая бизнес-модель. Доходы в такой модели возникают от продажи лицензий и обновления уже используемых программных продуктов, и наиболее выгодным является продажа максимально стандартизированного продукта. Это минимизирует издержки на привлечение новых клиентов и обслуживание ПО (Microsoft, Adobe, 1С). В данном случае остальные элементы бизнес-модели строятся примерно по одному принципу – создание широкой сети подрядчиков, субподрядчиков, взаимодействие с клиентами на основе формирования их лояльности. Чем больше клиенты сотрудничают с разработчиком, тем выше так называемый «клиентский капитал» и меньше вероятность перехода компании к конкуренту. Это, наряду с высокой квалификацией персонала и накопленными знаниями, становится ключевыми ресурсами ИТ-компаний.

⁷ ИКТ-рынок России. (2024) *Tadviser. Государство. Бизнес. Технологии*. [online] Available at: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ИКТ-рынок_России [Accessed 09.08.2024].

⁸ Абдрахманова Г.И., Гохберг Л.М., Демьянова А.В., Зинина Т.С. и др. (2024) Российский сектор ИКТ в 2023 году: аналитический обзор. *Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ*. [online] Available at: <https://issek.hse.ru/news/923161983.html> [Accessed 09.08.2024].

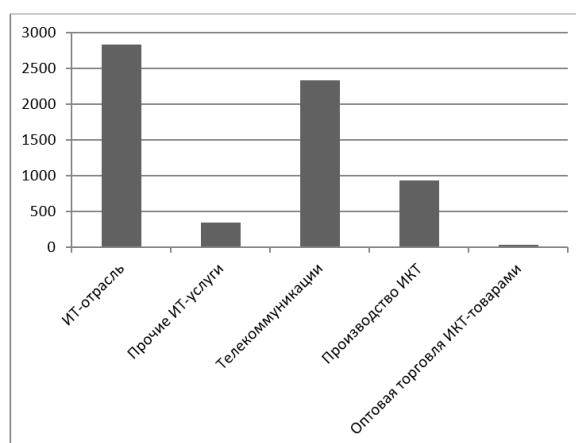


Рис. 1. Реализация (отгрузка) товаров, работ, услуг сектора ИКТ (млрд руб.) за 2023 год
 Fig. 1. Sales (shipment) of goods, works, services by the ICT industry (billion rubles) for 2023

Компании с сервисной бизнес-моделью предоставляют пользователям услуги от консалтинга и системной интеграции до настройки продуктов и пользовательских систем. Такая модель имеет свои уязвимые места. Поскольку сервисные компании предоставляют услуги, а не продукты, их ключевые компетенции легче скопировать. Кроме того, услуги нельзя произвести заранее, поэтому спросом и предложением труднее управлять. Сервисный бизнес сложнее масштабировать, чем продуктовый. Все это приводит к меньшей устойчивости бизнеса, и для стабильной бизнес-модели в качестве ключевой компетенции можно рассматривать конкурентное соотношение цены/качества и способность сотрудников к быстрой адаптации к рынку и новым технологиям.

Основной фокус компаний, работающих на основе гибридной бизнес-модели, требует сочетания продуктов и услуг. Многие поставщики корпоративного ПО проходят через гибридную стадию на пути от сервисной к продуктовой бизнес-модели. Фирмы, предоставляющие гибридные бизнес-модели, обычно имеют устойчивую клиентскую базу, связанную долгосрочными контрактами на обслуживание и обновление. Пример гибридной компании – корпорация IBM. Она имеет электронный бизнес и систему консалтинговых операций, что не связано с продажами оборудования и ПО.

В сфере ИКТ можно выделить следующие схемы монетизации:

1. Модель извлечения постоянного дохода может быть реализована в таких формах, как подписка (с пользователя взимается регулярная плата) или рекламная модель, когда конечный пользователь получает сервис бесплатно, а платят за него третьи лица (Google, Яндекс).
2. Модель платежей – данная бизнес-модель предполагает разовую оплату пользователем за транзакцию, получение физических или виртуальных товаров или услуг (PayPal).
3. Модель долгосрочного дохода, предполагающая, что компания перед монетизацией своего продукта или сервиса должна создать устоявшуюся аудиторию, что может повысить ценность продукта или сервиса в глазах рынка. То есть действует принцип «сначала инвестируй – затем получай доход». Примером данной бизнес-модели являются платформы.
4. Мета-модель, предполагающая дополнительные возможности монетизации в сочетании с предыдущими моделями. Например, разделение доходов с автором контента или посредником при продаже продукта или сервиса [9].

Особенности бизнес-модели на рынке ИКТ:

1. Уникальное ценностное предложение создается в цифровом формате, а затем монетизируется. При этом клиент платит за услуги и предложения, которые создаются в интернете, что является признаком цифровой бизнес-модели.

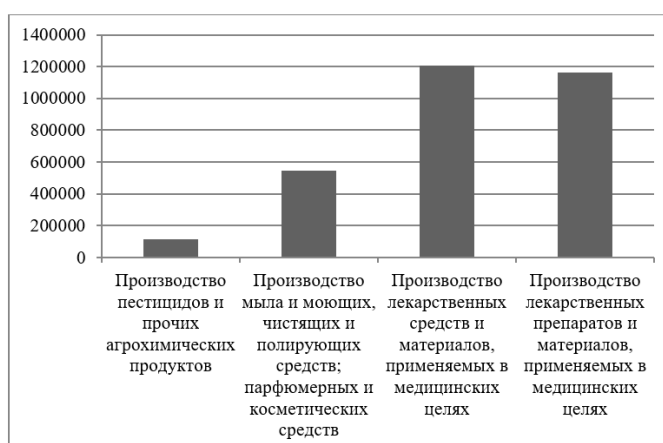


Рис. 2. Реализация (отгрузка) товаров, работ, услуг некоторыми отраслями сектора Life Science (млн руб.) за 2023 год
 Fig. 2. Sales (shipment) of goods, works, services by some branches of the Life Science sector (million rubles) for 2023

2. Операционные бизнес-процессы, поддерживающие бизнес-модель, максимально оцифрованы и автоматизированы.

3. Продвижение продукта и транзакции осуществляются через цифровые каналы, и чтобы стать клиентом и воспользоваться услугой, необходимо их использовать (регистрация на сайте или в мобильном приложении).

4. Цифровые бизнес-модели обычно являются новинками на рынке и подрывают границы традиционных отраслей.

Сектор биотехнологий

Биотехнологии включают следующие направления:

1. Биофармацевтика и биомедицина (более 60% рынка).
2. Промышленные биотехнологии и биоэнергетика (35% рынка).
3. Агро-, био- и природоохранные биотехнологии (5% рынка).

По оценкам BusinessStat⁹, за 2018–2022 годы оборот рынка биотехнологий в России вырос на 35% и достиг 339 млрд руб. Рост цен на продукцию биотехнологий ускорился в условиях пандемии в 2020–2021 годов, а также на фоне санкций 2022 года.

В мировой практике принято выделять инновационный сегмент, который развивается наиболее высокими темпами внутри данного класса технологий, – Life Science. В этом сегменте значительную роль играют исследования и разработки, порождающие новые продукты и виды производств. К сожалению, официальной отечественной статистики, которая отражала бы динамику развития сектора Life Science в России, не существует. Потому на рис. 2 показано соотношение некоторых производств, относящихся к биотехнологическим, выявленное на основании официальной статистики¹⁰. На данный момент наибольшую долю занимает производство продукции, связанной с медициной.

В стране на данный момент присутствует значительное количество компаний, работающих на разных стадиях инновационного цикла в данном секторе. Некоторые преимущественно заняты исследованиями и разработками, выпуская в лучшем случае небольшие партии продукции. Другие обеспечивают удовлетворение массового спроса на медицинские препараты, ферменты, биополимеры, биотехнологические средства защиты растений и т.д.

⁹ Анализ рынка биотехнологий (BioTech) в России в 2018–2022 гг., прогноз на 2023–2027 гг. BusinessStat. [online] Available at: https://businessstat.ru/images/demo/biotech_russia_demo_businessstat.pdf [Accessed 09.08.2024].

¹⁰ Федеральная служба государственной статистики: Официальная статистика: Предпринимательство: Промышленное производство. [online] Available at: https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial [Accessed 09.08.2024].



Крупнейшими отечественными производителями биотехнологической продукции в медицине и фармацевтике являются ООО «БратскХимСинтез», АО «Вектор-Бест», ООО «Гене-риум-Некст», Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор», ООО «ДНК-Технология ТС», ООО «Имбиан Лаб», ООО «Нанолек», Научно-производственная фирма «Синтол», НИЦ эпидемиологии и микробиологии имени почетного академика Н.Ф. Гамалеи, НПО «Петровакс Фарм», ООО «Нэкст Био» и др. Деятельность этих предприятий дает материал для анализа применяемых ими бизнес-моделей.

Виды бизнес-моделей в секторе биотехнологий

1. Поскольку значительное количество продуктов в данной сфере является результатом научных разработок, их практическое использование предполагает проведение клинических исследований. В результате появились специализированные исследовательские компании, взявшие на себя функцию клинических испытаний. Практически такие компании позволяют доводить новый продукт до конечного пользователя, выполняя одновременно функцию посредника, исследователя и осуществляя администрирование. Аналога данной бизнес-модели в других отраслях нет.

2. Контрактные производственные организации обслуживают другие компании в фармацевтической промышленности, предоставляя различные услуги – от разработки лекарств до их производства. Особенностью последних лет стало контрактное привлечение непрофильных игроков. Фармацевтические компании активно реализуют совместные проекты с производителями медицинских изделий и оборудования, а также с компаниями из ИТ-отрасли.

3. В отрасли представлены многочисленные формы стратегических партнерств, от совместных инвестиций для ускорения коммерциализации продукта, до открытых инноваций, предполагающих сотрудничество в сфере R&D (*англ.* Research and Development – исследования и разработки) и гибкий подход в управлении интеллектуальной собственностью.

4. Новые бизнес-модели с использованием биотехнологий стали появляться в отраслях, связанных с утилизацией отходов и водопользованием. Активная цифровизация создает новые возможности для бизнеса на данных рынках. В обиход даже вошел термин «цифровая вода». Использование роботов, мобильных приложений, аналитических инструментов и ПО для оптимизации сбора и сортировки отходов в настоящее время проходит в экспериментальном режиме. Пока не найдена бизнес-модель, которая позволила бы сделать данный бизнес прибыльным для всех участников. Но уже видно, что данный процесс будет требовать кооперации участников из разных отраслей, что предполагает и нахождение новых подходов к ведению бизнеса. Фактически в этих отраслях формируется бизнес-модель «экосистема». Данная бизнес-модель только начала зарождаться в России. Она выражается уже не просто в использовании тех или иных digital-решений, а в кооперации целых цифровых платформ многих участников рынка.

Сектор логистики

В данном случае рассматривается не сектор целиком, а Transport Tech Industry – компании, развивающие инновационные технологии на всех видах транспорта. Основными трендами развития сектора можно назвать экологизацию, цифровизацию, обеспечение безопасности, роботизацию.

Виды бизнес-моделей в транспортной логистике

Логистику на данный момент невозможно представить как отдельную отрасль производства. Часть логистических разработок относится к отрасли транспорта, но речь идет об инновациях, связанных не столько с совершенствованием транспортных средств, сколько со сменой подходов к организации процессов транспортировки людей и грузов. В связи с этим нет официальной статистики, которая позволяла бы представить структуру данной отрасли, хотя существует много обзоров, выявляющих коммерческий потенциал и распространенность новых технологий. Например, указывается, что доля облачных решений в логистике на сегодняшний день составляет 65%, велики перспективы интернета вещей, беспилотного транспорта, искусственного

интеллекта¹¹ [10]. Все это приводит к изменению бизнес-моделей в отрасли, а также к появлению принципиально новых подходов к ее организации.

Новые бизнес-модели в логистике могут относиться как к грузовому или пассажирскому транспорту, так и к производственной или складской логистике. Инновационные подходы к перемещению в первую очередь связаны с цифровизацией логистики. Они проще находят себе применение в таких системах, где не требуется дорогое оборудование, сама транспортировка может быть вариативной и не жестко привязана к имеющейся инфраструктуре, как, например, железнодорожный транспорт или троллейбусы в городском пассажирском транспорте. Бизнес-модели ищут новые степени свободы, которые позволяют осуществлять транспортировку по новым маршрутам и алгоритмам. Наиболее успешными и распространенными моделями можно назвать модели «Мобильность как услуга» и «Пуллинг»¹².

1. *Мобильность как услуга.* Новая бизнес-модель, получающая распространение в отрасли, связана с пересмотром ценностного предложения. Компании предлагают клиентам не перемещение грузов или пассажиров, а «мобильность как услугу». Данная бизнес-модель основана на использовании платформы, предоставляющей пользователю по запросу доступ к транспортным средствам в любое время и независимо от его местонахождения. Примером могут являться сервисы каршеринга.

Бизнес-модель привела к значительным изменениям в сфере отношений C2C, B2C и имеет значительный потенциал в сфере отношений B2B. Она позволяет потенциальным конкурентам сотрудничать в целях распределения постоянных издержек, увеличения использования активов, получения доходов от совместной эксплуатации оборудования и повышения эффективности в целом.

2. *Пуллинг.* Данная бизнес-модель позволяет объединить доставки в торговые сети, когда пул из нескольких поставщиков работает на одном складском комплексе для совместной доставки товара клиентам. «Сердце» пуллинга – онлайн-платформа, на которой все участники цепи поставок видят расписание перевозок в определенный распределительный пункт. Поставщики могут распределить транспорт перевозчиков, чтобы оптимизировать процесс, – в результате вместо нескольких полупустых грузовиков от каждого поставщика в распределительный центр едет один полный. Такая кооперация позволяет сократить расходы и снизить стоимость доставки товаров.

Изменения, связанные с развитием представленных отраслей, не только открывают новые перспективы для ведения бизнеса, но и повышают качество жизни населения регионов и страны в целом [11].

Если сравнивать полученные результаты с исследованиями других авторов, то они существенно отличаются по отраслям. Если говорить о секторе ИТК, он является пионером в разработке оригинальных бизнес-моделей, поскольку перевел многие элементы бизнеса в цифровой стандарт, что позволило резко расширить доступ ко всем видам ресурсов и сократить издержки. Эту тенденцию многие авторы рассматривают как отдельный вид бизнес-модели, но мы считаем, что это является одним из вариантов для некоторых ее элементов (например, «каналы сбыта», или «взаимоотношения с клиентами»). Для отечественных стартапов характерны те же тенденции, что и для иностранных [5, 6].

Сектор биотехнологий в той области, которая легче поддается цифровизации, демонстрирует те же тенденции, что и сектор ИТК. В той его части, которая в большей степени зависит от физических и материальных процессов, можно выделить направленность на формирование стратегических партнерств для совместных разработок и производства¹³. Анализ позволил выявить

¹¹ Колокутский А. (2023) Как цифровые рынки преобразуют бизнес-модели логистических компаний. *itWeek*. [online] Available at: <https://www.itweek.ru/idea/article/detail.php?ID=227890> [Accessed 09.08.2024].

¹² Туровец Ю.В. (2022) Топ-15 технологий транспорта и логистики. *Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ*. [online] Available at: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/584510249.pdf> [Accessed 09.08.2024].

¹³ Анализ рынка биотехнологий (BioTech) в России в 2018–2022 гг., прогноз на 2023–2027 гг. *BusinessStat*. [online] Available at: https://businessstat.ru/images/demo/biotech_russia_demo_businessstat.pdf [Accessed 09.08.2024].



уникальный вариант бизнес-модели, связанный с включением в цепочку посредника, специализирующегося на клинических испытаниях.

Логистика в последние годы превратилась в самостоятельную отрасль, распространив новые подходы к процессу перемещения на различные отрасли материального производства. Как и в других отраслях, инновационные подходы в первую очередь связаны с цифровизацией. В статье обобщен анализ, проведенный другими авторами¹⁴ и выявлены наиболее популярные и перспективные бизнес-модели.

Заключение

1. Обзор подходов к бизнес-моделированию позволил обосновать вывод о том, что имеющиеся классификации не выявляют содержательные отличия к моделированию, а лишь представляют различные варианты одного из элементов модели Canvas. В дальнейшем модель Canvas рассматривается как наиболее полная, отражающая все аспекты организации бизнеса. Остальные концепции предлагают различные варианты формирования продукта (ценностного предложения) или фиксируют различия в источниках доходов (схемах монетизации).

2. Характеристика развития бизнес-моделей на примере трех секторов выявила как сходства, связанные с процессом цифровизации, так и отличия, вызванные как характером производимого продукта, так и особенностями регулирования рынка. Для всех перечисленных секторов характерен переход.

3. Сопоставление наиболее успешных бизнес-моделей в выбранных для анализа секторах показало, что они дают новые степени свободы бизнесу. Во всех секторах выявлены высокий уровень цифровизации, трансформирующий определенные блоки бизнес-моделей, и тенденция к формированию совместных платформ и экосистем для распределения рисков и затрат.

В качестве тенденций, объединяющих развитие таких отличающихся секторов по производимому продукту, как ИКТ, биотехнологии и логистика, можно выделить включение в цепочку создания ценности новых субъектов из непрофильных отраслей. Наиболее распространенными являются бизнес-модели, предполагающие поставки на рынок физических и финансовых активов. С точки зрения монетизации популярными становятся модели, предполагающие создание и использование цифровых платформ, объединяющих поставщиков, потребителей, подрядчиков и посредников.

Некоторые отрасли находятся пока в поиске масштабируемых моделей, которые позволили бы всем участникам рынка перейти к стабильному ведению бизнеса. Это особенно характерно для отраслей, связанных с реализацией высоких экологических требований к производству, — таких как переработка отходов или водопользование.

Направления дальнейших исследований

Исследование носило прикладной характер. Выявленная специфика бизнес-моделей может быть учтена как при осуществлении практической деятельности, так и при проведении исследований. С точки зрения практического использования нам видится наиболее значимым применение результатов исследования при организации вузовских и корпоративных акселераторов, в которых начинающие предприниматели должны представить собственную бизнес-модель.

В дальнейших исследованиях значимые результаты даст изучение соотношения вариантов стратегий и соответствующих им бизнес-моделей.

¹⁴ Колокутский А. (2023) Как цифровые рынки преобразуют бизнес-модели логистических компаний. *itWeek*. [online] Available at: <https://www.itweek.ru/idea/article/detail.php?ID=227890> [Accessed 09.08.2024].

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Гассман О., Франкенбергер К., Шик М. (2022) *Бизнес-модели. 55 лучших шаблонов*, М.: Альпина Паблшер.
2. Остервальдер А., Пинье И. (2020) *Построение бизнес-моделей. Настольная книга стратега и новатора*, М.: Альпина Паблшер.
3. Климантов Д.Е., Третьяк О.А. (2014) Бизнес-модели: основные направления исследований и поиски содержательного фундамента концепции. *Российский журнал менеджмента*, 12 (3), 107–130.
4. Cano J.A., Londoño A., Campo E.A., Fernández S.A. (2023) Sustainable Business Models of E-marketplaces: An Analysis from the Consumer Perspective. *Journal of Open Innovation: Technology, Market and Complexity*, 9 (3), art. no. 100121. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100121>
5. Gavrilova T., Alsufyev A., Yanson A.-S. (2014) Modern Notation of Business Models: Visual Trend. *Foresight-Russia*, 8 (2), 56–70.
6. Политова Р.В. (2021) Классификация бизнес-моделей организации и маркетинговые инструменты их применения. В книге: *Актуальные вопросы экономики, коммерции и сервиса: сборник научных трудов кафедры коммерции и сервиса*, М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 156–163.
7. Камалов Э.Я. (2020) Развитие и современная классификация бизнес-моделей предприятия. *Вестник экономики и менеджмента*, 2, 53–57
8. Удальцова Н.Л. (2020) Развитие концепции бизнес-моделирования. *Экономические науки*, 11 (192), 198–205. DOI: <https://doi.org/10.14451/1.192.198>
9. Okrepilov V.V., Kovalenko B.B., Getmanova G.V., Turovskaya M.S. (2020) Business process transformation: Impact mobile technology and social networks on the business dynamics of the company. Conference on Transport Infrastructure: Territory Development and Sustainability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1515 (3), art. no. 032049. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1515/3/032049>
10. Malagon-Suarez C-P., Castro J. A. (2023) Challenges and Trends of the logistics 4.0. *Ingenieria*, 28 (Suppl), art. no. e18492. DOI: <https://doi.org/10.14483/23448393.18492>
11. Okrepilov V.V., Getmanova G.V., Gagulina N.D. (2020) Factors of Innovative Development of Regions In The Concept Of Quality Economics. *International Conference on Economic and Social Trends for Sustainability of Society (ICEST 2020)*, 90, 409–418. DOI: <https://doi.org/10.15405/epsbs.2020.10.03.46>

REFERENCES

1. Gassmann O., Frankenberger K., Csik M. (2014) *The Business Model Navigator: 55 Models That Will Revolutionise Your Business*, New-Jersey: FT Press.
2. Osterwalder A., Pigneur Y. *Business Model Generation*, New-Jersey: John Wiley & Sons Ltd.
3. Klimantov D.E., Tret'iak O.A. (2014) Biznes-modeli: osnovnye napravleniia issledovaniia i poiski sodержatel'nogo fundamenta kontseptsii [Business models: main directions of research and search for the substantive foundation of the concept]. *Russian Management Journal*, 12 (3), 107–130.
4. Cano J.A., Londoño A., Campo E.A., Fernández S.A. (2023) Sustainable Business Models of E-marketplaces: An Analysis from the Consumer Perspective. *Journal of Open Innovation: Technology, Market and Complexity*, 9 (3), art. no. 100121. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100121>
5. Gavrilova T., Alsufyev A., Yanson A.-S. (2014) Modern Notation of Business Models: Visual Trend. *Foresight-Russia*, 8 (2), 56–70.
6. Politova R.V. (2021) Klassifikatsiia biznes-modelei organizatsii i marketingovye instrumenty ikh primeneniia [Classification of organization business models and marketing tools for their application]. In: *Aktual'nye voprosy ekonomiki, kommersii i servisa: sbornik nauchnykh trudov kafedry kommersii i servisa [Current issues of economics, commerce and service: collection of scientific papers of the Department of Commerce and Service]*, Moscow: FGBOU VO «РГУ им. А.Н. Косыгина», 156–163.
7. Kamalov E.Ya. (2020) Development and modern classification of enterprise business models. *Vestnik of economics and management*, 2, 53–57.
8. Udal'tsova N.L. (2020) Razvitie kontseptsii biznes-modelirovaniia [Development of the business modeling concept]. *Economic Sciences*, 11 (192), 198–205. DOI: <https://doi.org/10.14451/1.192.198>
9. Okrepilov V.V., Kovalenko B.B., Getmanova G.V., Turovskaya M.S. (2020) Business process transformation: Impact mobile technology and social networks on the business dynamics of the company.



Conference on Transport Infrastructure: Territory Development and Sustainability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1515 (3), art. no. 032049. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1515/3/032049>

10. Malagon-Suarez C-P., Castro J. A. (2023) Challenges and Trends of the logistics 4.0. *Ingenieria*, 28 (Suppl), art. no. e18492. DOI: <https://10.14483/23448393.18492>

11. Okrepilov V.V., Getmanova G.V., Gagulina N.D. (2020) Factors of Innovative Development of Regions In The Concept Of Quality Economics. *International Conference on Economic and Social Trends for Sustainability of Society (ICEST 2020)*, 90, 409–418. DOI: <https://10.15405/epsbs.2020.10.03.46>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

ТИХОНОВ Дмитрий Владимирович

E-mail: tikhonov@kafedrapik.ru

Dmitriy V. TIKHONOV

E-mail: tikhonov@kafedrapik.ru

КАЛИНИНА Ольга Владимировна

E-mail: olgakalinina@bk.ru

Olga V. KALININA

E-mail: olgakalinina@bk.ru

ГЕТМАНОВА Галина Владимировна

E-mail: rechina@mail.ru

Galina V. GETMANOVA

E-mail: rechina@mail.ru

ТУРОВСКАЯ Мария Сергеевна

E-mail: astra18@bk.ru

Maria S. TUROVSKAYA

E-mail: astra18@bk.ru

Поступила: 03.07.2024; Одобрена: 06.08.2024; Принята: 07.08.2024.

Submitted: 03.07.2024; Approved: 06.08.2024; Accepted: 07.08.2024.

Research article

UDC 338,47:656.078.12

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17408>



METHODOLOGY FOR ASSESSING THE INNOVATION POTENTIAL OF THE TRANSPORT AND LOGISTICS COMPLEX

A.S. Lebedeva¹ , E.V. Budrina¹  ,

L.I. Rogavichene¹ , N.N. Bulatova²

¹ State Marine Technical University, St. Petersburg, Russian Federation;

² East Siberia State University of Technology and Management,
Ulan-Ude, Russian Federation

 boudrina@mail.ru

Abstract. The study is aimed at developing methodological tools for assessing the innovation potential of transport and logistics complex (TLC), which is the basis for forming strategic decisions regarding innovative development and increasing the competitiveness of transport and logistics structures of the country. Based on the analysis of the effects from the introduction of innovations in the structure of technologically advanced TLCs, the criteria of innovativeness and types of TLCs have been identified, which makes it possible to assess the level of object's lagging behind the leaders and the scale of the required innovative transformations. Because of a comparative analysis of existing methods and methodologies for assessing the objects' potential, some solutions applicable to the TLC assessment were identified, taking into account the specifics of its functioning and its difference from such objects as an enterprise or a region. At the same time, at least three aggregated approaches to the assessment of innovation potential were compared: resource, internal and resultant, which allowed to achieve a higher reliability of the developed methodology. Based on the integrated approach, a multilevel decomposition of the TLC innovation potential was made on four components: resource, management, performance, infrastructure. The authors also identified components and determined the assessment indicators of each of the components, which are assessed in the framework of the methodology developed by the authors, representing the synthesis of the elements of the studied methods. According to the methodology for assessing the TLC innovation potential by means of graphic visualization, analogy method and multidimensional scaling, the provision of the complex with resources for innovative development and infrastructure capabilities for the introduction of innovative technologies are displayed. Unlike the existing universal tools for assessing the objects' potential, the methodology takes into account the specifics of transport and logistics structures and the significance of the evaluation elements, as well as the need to assess the infrastructural component of the complex potential. The results of approbation of the methodology on the example of the Multipurpose Sea Cargo Complex Bronka (MSCC Bronka, St. Petersburg, Russia) with the use of systematization, interviewing, economic-mathematical and expert methods have not revealed any limitations in the use of the methodology. The tools presented in the work can be used to develop the strategy and policy of innovative development of TLCs of different types, scale and specialization.

Keywords: transport and logistics complex, innovation criteria, innovation potential, infrastructure, facility potential assessment tools, technologies, MSCC Bronka

Acknowledgements: The authors of the article are grateful to MSCC Bronka and Fenix Ltd. for help and providing data for this study

Citation: Lebedeva A.S., Budrina E.V., Rogavichene L.I., Bulatova N.N. (2024) Methodology for assessing the innovation potential of the transport and logistics complex. π -Economy, 17 (4), 124–138. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17408>



Научная статья

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17408>

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

А.С. Лебедева¹ , Е.В. Будрина¹  ,Л.И. Рогавичене¹ , Н.Н. Булатова²

¹ Санкт-Петербургский государственный морской технический университет,
Санкт-Петербург, Российская Федерация;

² Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления,
Улан-Удэ, Российская Федерация

 boudrina@mail.ru

Аннотация. Исследование направлено на развитие методологического инструментария оценки инновационного потенциала транспортно-логистического комплекса (ТЛК), что является основой формирования стратегических решений относительно инновационного развития и повышения конкурентоспособности транспортно-логистических структур страны. На основе анализа эффектов от внедрения инноваций в структуру технологически развитых ТЛК были выявлены критерии инновационности и типы ТЛК, что позволяет оценить уровень отставания объекта от лидеров и масштабы требуемых инновационных преобразований. В результате сравнительного анализа существующих методов и методик оценки потенциала объектов были определены отдельные решения, применимые для оценки ТЛК с учетом специфики его функционирования и отличия от таких объектов, как предприятие или регион. При этом сравнивались как минимум три укрупненных подхода к оценке инновационного потенциала: ресурсный, внутренний и результативный, – что позволило добиться более высокой достоверности разрабатываемой методики. На основе комплексного подхода была произведена многоуровневая декомпозиция инновационного потенциала ТЛК по четырем составляющим: ресурсной, управленческой, результативной, инфраструктурной. Были также выделены компоненты и определены показатели оценки каждой из составляющих, которые оцениваются в рамках разработанной авторами методики, представляющей синтез элементов изученных методов. Согласно методике оценки инновационного потенциала ТЛК посредством графической визуализации, метода аналогии и многомерного шкалирования, отображается обеспеченность комплекса ресурсами для инновационного развития и возможности инфраструктуры для внедрения инновационных технологий. В отличие от существующих универсальных инструментов оценки потенциала объектов методика учитывает специфику транспортно-логистических структур и значимость элементов оценки, а также необходимость оценки инфраструктурной составляющей потенциала комплекса. Результаты апробации методики на примере многофункционального морского перегрузочного комплекса «Бронка» (ММПК «Бронка») с применением систематизации, интервьюирования, экономико-математического и экспертного методов не выявили ограничений в использовании методики. Представленный в работе инструментарий может быть использован для разработки стратегии и политики инновационного развития различных по виду, масштабу и специализации ТЛК.

Ключевые слова: транспортно-логистический комплекс, критерии инновационности, инновационный потенциал, инфраструктура, инструменты оценки потенциала объекта, технологии, ММПК «Бронка»

Благодарности: Авторы статьи выражают благодарность ММПК «Бронка» и ООО «Феникс» за помощь и предоставление данных для настоящего исследования

Для цитирования: Лебедева А.С., Будрина Е.В., Рогавичене Л.И., Булатова Н.Н. (2024) Методика оценки инновационного потенциала транспортно-логистического комплекса. *П-Есопому*, 17 (4), 124–138. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17408>



Introduction

Constant changes and transformations in the modern economy are the driving force of the innovative development of the transport and logistics system elements. The introduction of sanctions, increased duties on the import of goods and raw materials, application of new models of interaction between suppliers, manufacturers and consumers – all this inevitably entails the redistribution of cargo flows and causes the necessity for rapid adaptation of production capacities and infrastructure of transport and logistics complexes (TLCs) to changing conditions, which presumes intensive development and significant financial costs. At the same time, not every existing TLC has conditions and resources necessary to implement technological innovations in the existing infrastructure, in other words, it has low innovation potential. In this case, investing in different innovations does not achieve the required improvement in process efficiency. That is why it is necessary to evaluate various components of the innovation potential of TLC, including infrastructure capabilities before financing innovative transformations.

The object of the study is TLC and its infrastructure.

The subject of the study is the methods of assessing the innovation potential of TLC.

The purpose of the study is to identify opportunities for developing the innovation potential of TLC.

Research objectives are the following:

- 1) To identify the criteria for classifying TLC as innovative one, to distinguish types of TLC by innovativeness;
- 2) To identify which infrastructure facilities are specific for innovative TLC;
- 3) To determine the possibility of using elements of the existing methodological apparatus to the evaluation of the innovation potential of TLC;
- 4) To decompose the innovation potential of TLC and to determine the elements, components and indicators of its assessment;
- 5) To formulate the logic of assessing the innovation potential of TLC;
- 6) To develop recommendations for evaluation results interpretation;
- 7) To determine the applicability and limitations of the author's methodology by testing it on the example of MSCC Bronka.

Methodological tools for assessing the potential of objects are sufficiently developed. The modern scientific community studies the essence, types and general approaches to determining the innovation potential of enterprises and regions [2, 4]. However, the main direction in this scientific category is the development of techniques and methods for evaluating manufacturing enterprises [3, 7, 11, 13–15, 23, 25] or specific methods for evaluating enterprises of a particular type of activity, for example, artificial intelligence companies [6]. The methods for evaluation of transport and logistics enterprises are not presented in the scientific literature.

There are also studies dedicated to assessing the innovation and logistics potential of territorial entities [1, 8, 9, 22].

However, TLC in its essence and principles of operation differs significantly from such facilities as a separate enterprise or region. Unlike the enterprise, within the complex interact several entities of different scales, areas of activity, with various strategies and management models. Both private organizations and representatives of state ones, for example, the Federal Customs Service, can be based on the territory of the TLC. At the same time, the activities of the entities are closely related to the common goal and tasks, common infrastructure facilities and government bodies. All the TLC subjects are interdependent – this fact distinguishes TLC from territorial formation.

In addition to that, existing methodologies are focused on object's resource potential evaluation. At the same time, the introduction of innovation in the work of TLC requires the availability of appropriate infrastructure, which can include various buildings, machinery and transport, equipment, telecommunications and engineering networks. Methods for assessing infrastructure capacity are common to regional one [5, 10, 12, 24] and are not applicable to the assessment of TLC.



This determines the necessity to develop methodological tools for assessing the TLC potential based on the relevance of the problem of creating innovative complexes and the lack of evaluation tools that take into account the specifics of TLC functioning.

When developing the tools at the first stage it is planned to identify which TLC can be classified as innovative, which infrastructure facilities distinguish them, since if a complex is already technically developed with highly efficient technological processes, its innovation potential has been realized and does not require investment at current moment. For the other complexes, a consecutive assessment of the potential is required according to the methodology developed based on the best practices analysis and the decomposition of the innovation potential of TLC, taking into account its specificity. Interpretation of the evaluation results will determine the directions for increase of the innovation potential and opportunities for innovation in the infrastructure of the complex. Based on the developed methodology the assessment of the potential of the Multipurpose Sea Cargo Complex (MSCC) Bronka) (St. Petersburg, Russia) will show its practical applicability and limitations.

Materials and Methods

The definition of TLC types in terms of innovation and inherent characteristics involves the use of formal logic, analysis and typologization methods. The comparative analysis of existing methods and methodologies reveals the best solutions for assessing the innovation potential of TLC. In this case, both methods of assessing the potential of enterprises [3, 23] and methods of assessing the potential of the region, infrastructure are analyzed [9, 24].

A comprehensive approach to the concept of innovation potential allows us to consider it as a set of components that characterize separate elements. In this regard, there is a need for a multi-level decomposition of the innovation potential of TLC.

The designed methodology takes into account the resource and resulting approaches to assessing potential and is an elements' synthesis of such methods as point, integral, graphic, expert analysis of financial indicators, security ratios. According to the methodology, the evaluation results are presented based on a graphical method (petal diagram), analogous to the indicators of a conditional ideal object, and are interpreted by multidimensional scaling. In the course of approbation of the author's methodology, infrastructure objects were systematized, competitive and SWOT-analysis of MSCC Bronka was carried out, interviews, economic and mathematical calculations, expert survey for collecting data, determination of indicators and weighting coefficients were also conducted. The experts were correspondents and leading observers of the analytical magazine PortNews, employees of the facility management company Fenix Ltd. (St. Petersburg, Russia).

The study highlights some methodological limitations that do not significantly affect the results. In the course of the study, it is planned to analyze a limited amount of data on the effects of the introduction of innovative technologies into the TLC structure, obtained from open sources with a sign of reliability. At the same time, the solution of the problem does not require an analysis of all existing TLCs, but only the most technologically developed ones. In addition, the most relevant and reliable in the absence of the possibility to conduct a field survey are the data on the work of MSCC Bronka obtained from the representatives of the management company.

Besides, the evaluation indicators of the components in the methodology are determined based on the condition of their availability and collection at the evaluation site.

Results

TLC innovation criteria

In a general sense, TLC is characterized as innovative if innovative technologies are actively introduced into their structure to improve operational efficiency. Most often it is port TLCs that are considered innovative, since this type involves a significant cargo turnover, the most complex organization and

processing cargo flows technologies, and the interaction of various transport modes. However, there is no clear understanding of the criteria by which a particular complex can be classified as innovative. In order to determine the criteria, the effects of introducing various innovative technologies (unmanned technologies, blockchain laboratories, remote-controlled mechanisms, artificial intelligence, environmental innovations, etc.) into the structure of the most developed foreign port TLCs, including cities as Antwerp, Montreal, Rotterdam, Qingdao [17–20] were analyzed. According to the innovative type, one of the main changes in the development of the complex is automation involved at all levels of cargo flow, which allows to accelerate the processes associated with cargo movement, and thus increase the throughput capacity of the complex and its efficiency. Table 1 presents the most significant criteria reflecting the compliance of the complex with a certain type of innovativeness.

Table 1. TLC innovation types

TLC innovation criteria	TLC innovation types		
	0	1	2
Share of automated manufacturing processes	0–33%	33–66%	> 66%
Innovation policy in place	yes/no	yes	yes
Availability of monitoring, assessment and implementation department	no	yes/no	yes
Use of innovative technologies to reduce emissions of harmful substances into the atmosphere	no	yes/no	yes
Use of innovative technologies to improve safety	no	yes/no	yes
Implementation of innovative technologies to accelerate cargo flow	no	yes/no	yes
Implementation of innovative technologies to accelerate associated flow	no	yes/no	yes
Availability of common data processing center	no	yes	yes
Share of labor costs	70%	40–70%	30–40%

Source: designed by the authors.

At the same time, each type of TLC is characterized by certain infrastructure objects that also determine its potential for innovation introduction. The innovative TLC of the second type has in its structure the following objects:

- autonomous transport, robots, drones, high-tech machinery and equipment;
- facilities to support the operation of high-tech equipment (stations for equipment recharge, rail tracks for autonomous cranes, sensors for drones, etc.);
- innovative environmental and safety monitoring systems (weather stations, research equipment, sensors, networks, software);
- high-speed Internet access (5G, IoT (Internet of Things), etc.);
- information and telecommunication systems.

TLC innovative organization processes requires creation of the uniform data-processing center (DPC) which is responsible for planning, management, control and functioning analysis of the automated equipment and systems. To increase the innovation complex efficiency, infrastructure facilities should share common information field.

Based on the determined criteria, the TLC innovation type is identified and decision is made to conduct further complex potential assessment. If, according to the major part of the criteria, the object belongs to the second type, then it meets up-to-date requirements for technological performance and efficiency of processes. If the object belongs to the zero (traditional) or first type, then it is necessary to evaluate its innovation potential and determine the directions for further development.



Analysis of methods and techniques for assessing the innovation potential of facilities

In the scientific literature, there are different approaches and methods for determining innovation potential depending on the characteristics of the object and the goals of the assessment presented.

In terms of goals, the resource, internal and resultant approaches are distinguished [26]. Resource approach is the analysis of available and necessary resources for acquiring or developing innovations. It includes financial, human resources, technological and scientific components. The resultant approach considers the achieved level of innovation potential, which is characterized by indicators such as innovative activity, the number of registered patents, and advanced technologies used. The internal approach examines the organization's ability to transform the resources of the object into an innovative product and evaluates management and organizational indicators.

The approach is chosen depending on the purpose and based on the available information. Often, not only one approach is used, but a complex with the most important and known metrics for a particular case. In addition to the approach, evaluation methods also matter. The most frequently used methods are expert methods (point and integral estimates), graphic method, analysis of financial indicators and calculation of resource capability ratios. Each of the methods has its own disadvantages, such as subjectivity, a limited number of indicators to be evaluated, assessment of only one type of resources.

That is why combining different approaches and methods the authors of scientific works propose methods for determining the innovation potential of various objects. For the purpose of this study, it is necessary to consider the potential, both in terms of common innovative development and in terms of infrastructure transformation. In this regard, the analysis of methods for assessing the innovation potential of facilities and methods for assessing the potential of infrastructure were carried out.

Kruglov A.V. proposes to evaluate the potential of the object using two stages: assessment of the innovation potential and determination of its necessity level in comparison with industry enterprises [14]. This methodology focuses more on the resultant component of innovation potential, and the degree of its own innovative developments is analyzed. This methodology is not suitable for TLC assessment, since the development of innovations is not implied in the activities of the complexes per se. Since the innovation of TLC is achieved by the use of innovation, the methodology needs to pay more attention to the assessment of financial and other resource indicators.

Evtushenko E.V. and Iusupova E.R. propose to evaluate the innovation potential based on the assessment of the internal and external environmental factors of the enterprise [7]. The methodology includes the evaluation of qualitative and quantitative indicators, based on which the integral one is calculated. However, it does not define a specific list of indicators and is too general so each time it is used it needs to be refined.

Imaikina O.I. in her research work proposes to evaluate the innovation potential of the production facility, based on its structural components: intellectual, research, production and technical, financial, marketing, organizational and managerial [13]. In general, the methodology with such components in its structure is inappropriate for TLC capacity assessment due to the lack of value of a number of important indicators for its development.

Terebova S.V. follows a similar approach. The author divides the components of potential into groups: resource, effective and managerial components [26]. The methodology lacks gradation of indicators and capacity components by their importance, which, in our opinion, is a disadvantage, as for different purposes of the study different indicators have different significance.

A fragment of the comparative analysis of the methods is shown in Table 2.

None of the methods considered can be used in their original form to assess the potential of TLC as it differs from the functioning of commercial enterprises. The operation of TLC does not mean the development of new technical or other innovations. The work of the complex consists in the effective use of production facilities in order to achieve maximum profit and in accordance with environmental and safety standards. When assessing the innovation potential of TLC, first, it is necessary to analyze the

availability, access and adequacy of resources. The next most important component is the management (internal one). Finally, the experience of innovation introduction should be taken into account as a resultant component.

Table 2. Fragment of comparative analysis of methods for assessing the innovation potential of objects

Analysis criteria	Authors of the methodology			
	Kruglov A.V.	Evtushenko E.V., Iusupova E.R.	Imaikina O.I.	Terebova S.V.
Comprehensiveness of the list of indicators under consideration	–	+	–	+
Consideration of quality indicators	–	+	+	+
Consideration of external factors	–	+	–	–
Simplicity of calculations	+	+	+/-	+/-
Ability to obtain results quickly	–	+	+	+
Consideration of evaluation elements significance	–	+	+/-	–
Objectivity of results interpretation	+	+/-	+	+
Visualization of results	+	–	–	–
Possible solutions for TLC capacity assessment	Visualization as a petal diagram	Impact of external factors on potential; Weighted average assessment	–	Components; Interpretation of results

Source: designed by the authors.

The introduction of innovations in the operation of the TLC invariably entails a modification of the existing infrastructure. New infrastructure creation means availability of free territory, buildings, networks with the necessary capacity and other resources.

The potential of region infrastructure or a separate industry was studied in scientific literature. Il'chenko A.N. and Abramova E.A. in the assessment of the infrastructure potential of the region consider the assessment methodology using the calculation of integral indicators of fund equipment taking into account the specific weight of the region [12].

Dorofeeva L.V. in her methodology for assessing the region proposes to divide 25 indicators for infrastructure assessment into 7 blocks in three focus areas: economics, social sphere, ecology and recreation [5]. However, in all the studied scientific works, the infrastructure potential is studied from the side of the one object competitiveness compared to another or from the side of identification of the trend of development or stagnation of the object. Such techniques are not suitable for the task of assessing the readiness of the infrastructure for innovation. The assessment of the infrastructure component of the potential will make it possible to predict more accurately the financial and time costs of modification and thereby determine the feasibility of the planned changes.

Methodology of TLC innovation potential assessment

To assess the potential, first, it is necessary to identify the purpose of the study. The importance and, accordingly, the weight of the components of innovation potential depends on it.

Based on the analysis results of existing methods and techniques for assessing the potential of facilities, taking into account the specifics of TLC functioning, the components of its innovation potential were identified: resource, management, resultant, infrastructure. Each component assumes assessment of several components by the indicators presented in Table 3.

Thus, it is assumed that a three-level assessment that is made sequentially from indicators to the components. Resource, management and resultant ones form the potential for innovative development.



Table 3. Evaluation indicators of components of TLC innovation potential

Components	Evaluated indicators, unit of measure
<i>Resource component</i>	
Financial component (shows the ability of TLC to attract its own or borrowed funds for the implementation of projects)	<ul style="list-style-type: none"> • Current liquidity, ratio; • Financial sustainability ratio more than 0.75, binary; • Capital-adequacy ratio more than 0.1, binary.
Human Resources Component (shows availability and readiness of required personnel for implementation and work with innovation)	<ul style="list-style-type: none"> • Percentage of educated employees with required qualifications; • Managers and specialists with academic degree, share of administrative staff; • Percentage of staff competent in innovation activity; • Competitive wages in the market and staff motivation programs, score.
Production and technical component (characterizes the quality of the technical means involved in the production process, the volume of necessary innovations is assumed)	<ul style="list-style-type: none"> • Capacity utilization of the complex efficiency, the share of actual freight turnover per year to planned one; • Degree of production processes automation, score; • Ensuring the security and compliance with environmental standards in the production process, score; • Organization of machinery and equipment maintenance, score; • Presence of warehouse management systems, binary; • Average loading/unloading speed, cargo units/hour.
Information component (allows to evaluate the availability of information and technologies in the field of innovative transport developments)	<ul style="list-style-type: none"> • Existence of contracts with research organizations, binary; • Participation in industry exhibitions, events, binary; • Availability of subscriptions to industry information resources, databases, binary.
<i>Management component</i>	
Management and organizational component (shows how ready the company is for innovations introduction, assesses the internal ability to transform the necessary resources into results)	<ul style="list-style-type: none"> • The company has an innovative development strategy, binary; • Presence of a structural unit that analyzes the latest developments in the industry, binary; • Share of specialists with higher specialized management education; • Good internal communications in the company, score; • Efficiency of using budget funds, score; • Efficiency of implemented projects, average for the last 3 (PI) > 1, binary.
Marketing component (shows the opportunity to explore the market and competitors, as well as constant analytics of own performance)	<ul style="list-style-type: none"> • Presence of a structural unit of the market research, binary; • Availability of employees analyzing the efficiency of production processes, binary; • Customer loyalty system, binary; • Brand recognition, score.
<i>Resultant component</i>	
Experience of working with innovative projects (allows to understand how long and successfully the TLC innovation strategy has been working, shows intentions for development)	<ul style="list-style-type: none"> • Successful implementation of ready innovations in TLC activities, score; • Agreements existence with third-party companies for testing innovations, binary.
<i>Infrastructure component</i>	
Territories (shows the possibility to build new infrastructure innovative facilities on the territory of the complex)	<ul style="list-style-type: none"> • Availability of free area for construction within the TL complex, binary; • Availability of industrial construction areas within 5 km from the TL complex, binary.
Stand-alone buildings (assesses the possibility of demolition or reconstruction of existing infrastructure facilities when introducing innovations)	<ul style="list-style-type: none"> • Availability of reserve buildings, constructions – evaluated, binary; • The share of warehouses built less than 30 years ago.
Transport and equipment (shows the need to upgrade transport and equipment for innovation introduction)	<ul style="list-style-type: none"> • Share of vehicles produced less than 20 years ago; • Share of handling and other equipment produced less than 20 years ago; • Share of office equipment exploited for less than 3 years.

Engineering facilities (assesses the need to expand or update communication, information and other networks to ensure the necessary indicators during the implementation of innovations)	<ul style="list-style-type: none"> • Share of qualitative pavement; • Availability of power supply reserve for connection of additional consumers, binary; • Presence of a connected fiber-optic communication line (FOCL), binary; • Network connection reserve (heating, water supply, drainage), binary.
--	---

Source: designed by the authors.

The infrastructure component is assessed separately and reflects the readiness of the infrastructure to modernize and introduce technological innovations.

Each element, component and indicator has weights corresponding to the level of assessment, which are assigned by experts with experience in scientific and/or practical activities in the field of transport and logistics for at least 5 years.

Assignment of the values to indicators depends on the type of the indicator: absolute, relative, binary or qualitative. To evaluate binary and quantitative indicators, it is necessary to collect information, qualitative indicators are evaluated by a group of experts using a point method, which includes at least three TLC managers. Qualitative indicators are evaluated on a five-point scale. At the same time, it is necessary to set both the actual value of the evaluation object and its possible best value, which is related to the characteristics of innovative TLCs of the second type (Table 1).

After evaluating the indicators, the actual and best values for the elements and components should be calculated sequentially by the formula:

$$P = \sum_{j=1}^n R_j * W_j, \tag{1}$$

where P is TLC innovation potential; n is the number of components/elements of innovation potential; R_j is j component/element of innovation potential; W_j is weighting coefficient of j component/element.

Finally, for the components of the potential, a petal diagram is designed and the value of the actual potential and its relation to the best one are calculated. The obtained value is evaluated on the following scale: 0–33% defines low level, 33–66% defines medium level, 66–100% defines high level of potential.

Figure 1 shows the sequence of TLC innovation potential assessment.

Figure 2, depending on the values obtained, shows the variants of result interpretation at the final stage.

Interpretation of the results begins with the potential for innovation development, since it is this potential that shows the possibility of introducing innovations as such. In case of low capacity for innovative development, a plan for improving individual components and indicators is needed. The results of the infrastructure component assessment show the possibility of introducing innovations that require the TLC infrastructure transformation to different extent.

Approbation of the developed methodology using the example of MSCC Bronka

Approbation of the method was carried out based on data of MSCC Bronka, located on the shore of the Gulf of Finland, 10 km from the Lomonosov city.

Based on the master plan and the information received, the existing TLC infrastructure facilities were systematized into five zones: a container terminal, a general and rolling cargo terminal, a customs zone, a service and administrative zones. Each zone has separate buildings and structures, transport and equipment, including communication equipment, intelligent video cameras, access and control systems, as well as engineering facilities. Among the innovative objects are: Kotta container, data collection terminals, network equipment, IoT sensors. The following products have also been introduced in order to automate internal workflow processes: 1C Enterprise, BIT.FINANCE: Management accounting, Directum. Warehouse Management System with web enhancement module has been implemented in the production process organization.

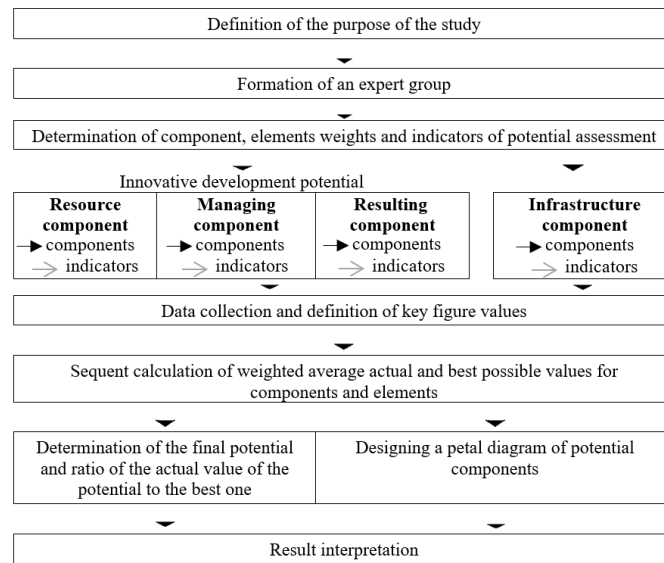


Fig. 1. The innovation potential of the TLC evaluation logic. *Source:* designed by the authors.

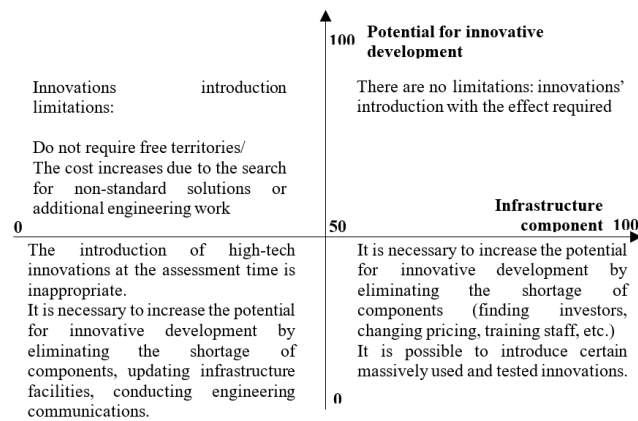


Fig. 2. Interpretation of TLC innovation potential assessment results. *Source:* designed by the authors.

Based on the activity analysis of MSCC Bronka in comparison with its competitors, SWOT-analysis and systematization of its infrastructure objects, its type of innovativeness belongs to the first one. Introduced innovative technologies ensure its competitiveness, but the level of competition remains high and requires intensive innovative development. In accordance with this, the aim of assessing the innovation potential of MSCC Bronka is to determine the possibility of innovative development of the complex by introducing the latest technologies and techniques into the existing infrastructure.

By the calculations results, according to the developed methodology, the value of the potential for innovative development was obtained. It is equal to 5.4 out of 7 possible, which is 77% of the maximum. The value of the infrastructure component corresponds to 82% of the maximum. The evaluation results of the separate components are shown in Figure 3.

The innovation potential components of MSCC Bronka are unevenly developed: the components that characterize the financial side of the port, personnel and production and technical are not sufficiently developed. Based on the performed studies' results related to MSCC Bronka, priority tasks were identified to ensure innovative development: increasing the level of cargo turnover, ensuring the equal

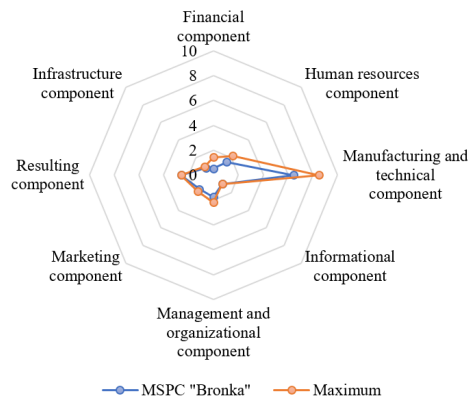


Fig. 3. Results of the innovation potential of MSCC Bronka evaluation. *Source:* designed by the authors.

load of warehouse space and terminals, increasing financial security, providing personnel competent in the innovation field, improving environmental friendliness and reducing labor costs.

Discussion

As a result of the methodology approbation, the possibility of innovative development of TLC was determined, underdeveloped components of the potential were identified and the main tasks that should be solved for the introduction of modern technologies into the infrastructure of the complex were set. The objective of the evaluation was achieved. All necessary available and reliable analytical information was collected and processed for the evaluation. Comprehensiveness of evaluation is ensured through synthesis of different methods and best practices, as well as through the three-level approach based on several components, elements and indicators.

Considering the developed methodology in comparison with studied ones, it should be noted that the methodology allows assessing the possibility of TLC to introduce innovations from the point of view of infrastructure modification.

Thus, in contrast to existing methods for assessing the potential of objects, the author's methodology is complex; it takes into account the infrastructure component of the complex and the specifics of transport and logistics systems operation in specific indicators. At the same time, the technique has no restrictions for application from the perspective of TLC type, territorial location, occupied area and production capacity, specialization. To the common advantages of the methodology belong the completeness of the list of various types of indicators under consideration, the simplicity of calculations, the ability to obtain results quickly, taking into account the significance of evaluation elements, and visibility of the results.

However, there is a subjective factor in setting weights and estimating score points.

Conclusion

In the course of the study, the worldwide experience of introducing innovations to improve the efficiency of TLC was examined, which made it possible to determine the criteria for assigning TLC to one of three types in terms of innovation, the main of which is the share of automated production processes. At the same time, the innovation of TLC also determines the availability of infrastructure such as autonomous transport, specialized facilities to ensure the operation of high-tech equipment, high-speed Internet access networks, IoT sensors, innovative environmental and safety monitoring systems.

The analysis of existing methods and techniques for assessing the potential of facilities showed that at the moment there is no tool for an integrated assessment of the innovation potential of TLC, taking into account its specifics. At the same time, solutions applicable for the development of the author's



methodology were identified, which involves assessing the innovation potential of TLC according to the elements of four components: resource, management, resultant, infrastructure. The evaluation results show the availability of resources for innovative development and the possibility of infrastructure for the introduction of innovative technologies. If estimates of the infrastructure component are low, there appear significant restrictions for the type of innovations to be introduced or additional financial and time costs.

For approbation of the developed methodology, the evaluation of the MSCC Bronka was carried out. The evaluation showed the presence of high innovation potential that is not fully realized owing to a lack of some components. In particular, the instability of the financial situation, lack of staff experience in working with innovations, insufficient and unequal loading of the terminal, lack of environmental innovation were identified. The approbation results proved the practical applicability of the method.

Thus, all the study tasks were solved. In the future, it is advisable to consider the possibility of improving the objectivity of the assessment and deeper and more detailed interpretation of the results, as well as clarifying the values of the innovation criteria of TLC.

The results obtained are of practical importance for the design of strategy and policy for the innovative development of transport and logistics structures both at the federal and regional levels.

REFERENCES

1. Ablaev I. (2015) Innovation Potential of the Economy of the Region, the System of Indicators. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6, 1 (3), 309–312. <https://doi.org/10.5901/mjss.2015.v6n1s3p309>
2. Aleksandrov I.N., Fedorova M.Iu. (2019) *Upravlenie resursnym potentsialom predpriatiia: uchebnoe posobie [Managing the resource potential of an enterprise: a textbook]*, SPb.: Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. <https://doi.org/10.18720/SPBPU/5/tr19-7>
3. Leskovar R., Baggia A., Metlikovič P., Kuntaric A., Polzer W., Christl C. (2013) Assessment of innovation potential in small and medium enterprises. *30th International Conference on Organizational Science Development*.
4. Bezgina O.A., Kryukova A.A. (2017) *The innovative potential of the company: approaches to the definition. Problemy ekonomiki i menedzhmenta [Problems of economics and management]*, 2 (66), 13–19.
5. Dorofeeva L.V. (2016) Assessment of infrastructure potential as part of the factors of competitiveness of regions. *Ekonomika i sotsium [Economy and society]*, 11 (3), 477–485.
6. Drewniak Z., Posadzinska I. (2020) Learning and development tools and the innovative potential of artificial intelligence companies. *European Research Studies Journal*, 23 (2), 388–404. <https://doi.org/10.35808/ersj/1599>
7. Evtushenko E.V., Iusupova E.R. (2014) Otsenka innovatsionnogo potentsiala predpriatiia [Assessing the innovation potential of an enterprise]. *Economics and Management: Scientific and Practical Journal*, 5 (121), 63–68.
8. Freidman O.A. (2013) Methods of Criteria Assessment of Region Logistic Potential. *Russian Journal of Entrepreneurship*, 3 (225), 127–130.
9. Glebova I., Kotenkova S. (2014) Evaluation of Regional Innovation Potential in Russia. *Procedia Economics and Finance*, 14, 230–235. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00706-0](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00706-0)
10. Gubanova M.A., Ivanchenko L.A. (2018) Status, problems and prospects of development of the port infrastructures. *Aktual'nye problemy aviatsii i kosmonavtiki [Actual problems of aviation and cosmonautics]*, 3 (4), 171–173.
11. Hnatenko I., Orlova-Kurilova O., Shtuler I., Serzhanov V., Rubezhanska V. (2020) An Approach to Innovation Potential Evaluation as a Means of Enterprise Management Improving. *International Journal of Supply and Operations Management*, 7 (1), 112–118. <https://doi.org/10.22034/IJSOM.2020.1.7>
12. Il'chenko A.N., Abramova E.A. (2010) Otsenka infrastruktornogo potentsiala regiona [Assessment of the region's infrastructure potential]. *Modern High Technologies. Regional Application*, 2 (22), 28–35.
13. Imaikina O.I. (2014) Analysis of enterprise's innovative potential as a tool to determine its internal capabilities. *University proceedings. Volga region*, 3 (31), 211–223.

14. Kruglov A.V. (2012) A methodology for estimation of industrial enterprises' innovation potential. *Innovations*, 3 (161), 105–107.
15. Lapteva E.A. (2014) *Razvitie metodov otsenki innovatsionnogo potentsiala promyshlennykh predpriyatii [Development of methods for assessing the innovation potential of industrial enterprises]*, dissertatsiia na soiskanie uchenoi stepeni kandidata ekonomicheskikh nauk [dissertation for the degree of Candidate of Economic Sciences], Saratov: Yuri Gagarin State Technical University of Saratov.
16. Chu F., Gailus S., Liu L., Ni L. (2018) *The future of automated ports*. [online] Available at: <https://www.mckinsey.com/industries/travel-logistics-and-infrastructure/our-insights/the-future-of-automated-ports> [Accessed 26.08.2021]
17. Our port in a single click | Port of Antwerp-Bruges (2024) *Port of Antwerp Bruges Official Website*. [online] Available at: <https://www.portofantwerp.com/en>. [Accessed 25.08.2021].
18. A port that is (2023) Port of Montreal Official Website. [online] Available at: <https://www.port-montreal.com/en>. [Accessed 25.08.2021]
19. Port of Rotterdam | Rotterdam Port Authority (2024) *Port of Rotterdam Official Website* [online] Available at: <https://www.portofrotterdam.com/en>. [Accessed 26.08.2021]
20. QINGDAO PORT INTERNATIONAL CO., LTD. (2024) *The Port of Qingdao Official Website* [online] Available at: <https://www.qingdao-port.com/portal/en>. [Accessed 03.09.2021]
21. Postrigan A.A., Fomenko A.V. (2017) Analysis of world sea ports best practices logistic activities organization. *Biznes i strategii [Business and strategy]*, 2, 40–46.
22. Roszko-Wójtowicz E., Białek J. (2017) Evaluation of the EU countries' innovative potential-multivariate approach. *Statistics in transition*, 18 (1), 167–180.
23. Sherifi I. et al. (2020) Strategic Management of Industrial Enterprise Innovation Potential Development. *Academy of Strategic Management Journal*, 19 (6), 1–8.
24. Tawiah P.A., Russell A.D. (2008) Assessing Infrastructure Project Innovation Potential as a Function of Procurement Mode. *Journal of Management in Engineering*, 24 (3). DOI: 10.1061/(ASCE)0742-597X(2008)24:3(173)
25. Terebova S.V. (2017) Innovatsionnyi potentsial predpriatiia: struktura i otsenka [Innovation potential of an enterprise: structure and assessment]. *Scientific Articles – Institute of Economic Forecasting Russian Academy of Sciences*, 15, 336–354.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ablaev I. (2015) Innovation Potential of the Economy of the Region, the System of Indicators. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6, 1 (3), 309–312. <https://doi.org/10.5901/mjss.2015.v6n1s3p309>
2. Александров И.Н., Федорова М.Ю. (2019) *Управление ресурсным потенциалом предприятия: учебное пособие*, СПб.: СПбПУ. <https://doi.org/10.18720/SPBPU/5/tr19-7>
3. Leskovar R., Baggia A., Metliković P., Kuntarić A., Polzer W., Christl C. (2013) Assessment of innovation potential in small and medium enterprises. *30th International Conference on Organizational Science Development*.
4. Безгина О.А., Крюкова А.А. (2017) Инновационный потенциал компании: подходы к определению. *Проблемы экономики и менеджмента*, 2 (66), 13–19.
5. Дорофеева Л.В. (2016) Оценка инфраструктурного потенциала в составе факторов конкурентоспособности регионов. *Экономика и социум*, 11 (3), 477–485.
6. Drewniak Z., Posadzinska I. (2020) Learning and development tools and the innovative potential of artificial intelligence companies. *European Research Studies Journal*, 23 (2), 388–404. <https://doi.org/10.35808/ersj/1599>
7. Евтушенко Е.В., Юсупова Э.Р. (2014) Оценка инновационного потенциала предприятия. *Экономика и управление: научно-практический журнал*, 5 (121), 63–68.
8. Фрейдман О.А. (2013) Методы критериальной оценки логистического потенциала региона. *Российское предпринимательство*, 3 (225), 127–130.
9. Glebova I., Kotenkova S. (2014) Evaluation of Regional Innovation Potential in Russia. *Procedia Economics and Finance*, 14, 230–235. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00706-0](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00706-0)
10. Губанова М.А., Иванченко Л.А. (2018) Состояние, проблемы и перспективы развития портовой инфраструктуры. *Актуальные проблемы авиации и космонавтики*, 3 (4), 171–173.



11. Hnatenko I., Orlova-Kurilova O., Shtuler I., Serzhanov V., Rubezhanska V. (2020) An Approach to Innovation Potential Evaluation as a Means of Enterprise Management Improving. *International Journal of Supply and Operations Management*, 7(1), 112–118. <https://doi.org/10.22034/IJSOM.2020.1.7>
12. Ильченко А.Н., Абрамова Е.А. (2010) Оценка инфраструктурного потенциала региона. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*, 2 (22), 28–35.
13. Имайкина О.И. (2014) Анализ инновационного потенциала предприятия как инструмент определения его внутренних возможностей. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион*, 3 (31), 211–223.
14. Круглов А.В. (2012) Методика оценки инновационного потенциала промышленных предприятий. *Инновации*, 3 (161), 105–107.
15. Лаптева Е.А. (2014) *Развитие методов оценки инновационного потенциала промышленных предприятий*, диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук, Саратов: Саратовский государственный технический университет им. Гагарина.
16. Chu F., Gailus S., Liu L., Ni L. (2018) *The future of automated ports*. [online] Available at: <https://www.mckinsey.com/industries/travel-logistics-and-infrastructure/our-insights/the-future-of-automated-ports> [Accessed 26.08.2021]
17. Our port in a single click | Port of Antwerp-Bruges (2024) *Port of Antwerp Bruges Official Website*. [online] Available at: <https://www.portofantwerp.com/en>. [Accessed 25.08.2021].
18. A port that is (2023) *Port of Montreal Official Website*. [online] Available at: <https://www.port-montreal.com/en>. [Accessed 25.08.2021]
19. Port of Rotterdam | Rotterdam Port Authority (2024) *Port of Rotterdam Official Website* [online] Available at: <https://www.portofrotterdam.com/en>. [Accessed 26.08.2021]
20. QINGDAO PORT INTERNATIONAL CO., LTD. (2024) *The Port of Qingdao Official Website* [online] Available at: <https://www.qingdao-port.com/portal/en>. [Accessed 03.09.2021]
21. Постригань А.А., Фоменко А.В. (2017) Анализ лучших практик морских портов мира в организации логистической деятельности. *Бизнес и стратегия*, 2, 40–46.
22. Roszko-Wójtowicz E., Białek J. (2017) Evaluation of the EU countries' innovative potential-multivariate approach. *Statistics in transition*, 18(1), 167–180.
23. Sherifi I. et al. (2020) Strategic Management of Industrial Enterprise Innovation Potential Development. *Academy of Strategic Management Journal*, 19(6), 1–8.
24. Tawiah P.A., Russell A.D. (2008) Assessing Infrastructure Project Innovation Potential as a Function of Procurement Mode. *Journal of Management in Engineering*, 24 (3). DOI: 10.1061/(ASCE)0742-597X(2008)24:3(173)
25. Терехова С.В. (2017) Инновационный потенциал предприятия: структура и оценка. *Научные труды ИИП РАН*, 15, 336–354.

INFORMATION ABOUT AUTHORS / СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ЛЕБЕДЕВА Анна Сергеевна

E-mail: aslebedeva11@gmail.com

Anna S. LEBEDEVA

E-mail: aslebedeva11@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5353-3885>

БУДРИНА Елена Викторовна

E-mail: boudrina@mail.ru

Elena V. BUDRINA

E-mail: boudrina@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6719-7264>

РОГАВИЧЕНЕ Лариса Ивановна

E-mail: rogavichene@list.ru

Larisa I. ROGAVICHENE

E-mail: rogavichene@list.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7052-4227>

БУЛАТОВА Надежда Николаевна

E-mail: bulatova_nad@mail.ru

Nadezhda N. BULATOVA

E-mail: bulatova_nad@mail.ru

Submitted: 22.06.2024; Approved: 29.07.2024; Accepted: 29.07.2024.

Поступила: 22.06.2024; Одобрена: 29.07.2024; Принята: 29.07.2024.

Экономика и менеджмент предприятий и комплексов

Economy and management of enterprise and complexes

Научная статья

УДК 330.1; 331.1; 338.2

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17409>



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ КАПИТАЛ ПРЕДПРИЯТИЯ: СОСТАВ И ПРИОРИТЕТЫ

Д.А. Жданов  

ФГБУН Центральный экономико-математический институт РАН,
Москва, Российская Федерация

 djhdanov@mail.ru

Аннотация. Одним из главных трендов современной экономики является активное использование бизнесом цифровых технологий, искусственного интеллекта (ИИ) и иных интеллектуальных ресурсов. В связи с этим целью настоящей статьи стала детализация компонентов, формирующих интеллект фирмы, а также элементов индивидуального интеллектуального капитала (ИК), наиболее востребованных в интеллектуальной экономике. Исходно в работе, на основании синтеза теоретических взглядов на интеллект компании, выделены его основные составляющие – интеллектуальные ресурсы фирмы (ее ИК) и интеллектуальные способности (по использованию данных ресурсов и позиционированию бизнеса). После чего были конкретизированы два главных компонента, формирующих ИК предприятия: а) корпоративный ИК; б) индивидуальный ИК работников. Традиционной задачей рассматриваемой сферы является определение состава ИК предприятия и оценка его стоимости. В исследовании предложены подходы к решению данных проблем, в частности, варианты аналитического представления стоимости ИК предприятия. Усиление запросов к интеллектуальному наполнению бизнеса, цифровизация, привлечение ИИ меняют состав актуальных требований к знаниям и навыкам работников. В связи с этим рассмотрен возможный состав универсальных компетенций, востребованный в условиях цифровой, интеллектуальной среды. Выделены две основные группы требований, определяющие запросы к такому работнику, – это наличие цифровых hard-skills (компьютерных знаний и умений), а также развитых soft-skills (социально-поведенческих и когнитивных навыков). Далее рассмотрены элементы индивидуального ИК, способные обеспечить реализацию отмеченных компетенций. Проведенный компаративный анализ позволил определить двухстороннее соответствие и взаимное влияние универсальных компетенций работников и элементов их индивидуального ИК. В результате в модели функционирования предприятия интеллектуальной экономики (в условиях актуальных информационных трендов) выделена и структурирована одна из двух основных частей ИК предприятия – взаимосвязь навыков и компетенций работников, обеспечивающих нужные параметры совокупного индивидуального ИК. Проведенное исследование позволяет комплексно оценить спектр компетенций и способностей работника предприятия, наиболее востребованных в интеллектуальной среде.

Ключевые слова: интеллект, предприятие, человеческий капитал, стоимость, компетенции, искусственный интеллект

Для цитирования: Жданов Д.А. (2024) Интеллектуальный капитал предприятия: состав и приоритеты. П-Economy, 17 (4), 139–152. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17409>

Research article

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17409>



INTELLECTUAL CAPITAL OF THE ENTERPRISE: COMPOSITION AND PRIORITIES

D.A. Zhdanov  

Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russian Federation

 djhdanov@mail.ru

Abstract. One of the main trends of the modern economy is the active use by businesses of digital technologies, artificial intelligence (AI), and other intellectual resources. In this regard, the purpose of this article was to detail the components that form the intelligence of a company, as well as the elements of individual intellectual capital (IC), which are most in demand in the intellectual economy. Initially, the work, based on the synthesis of theoretical views on the intelligence of a company, identified its main components, which included the intellectual resources of the company (its IC) and intellectual abilities (on the use of these resources and business positioning). After that, the two main components forming the IC of the company were specified: a) corporate IC; and b) individual IC of employees. The traditional task of the area under consideration is to determine the composition of the company's IC and estimate its value. The study proposes approaches to solving these problems, in particular, options for analytical representation of the cost of a company's IC. Increasing demands for the intellectual content of business, digitalization, and involvement of AI are changing the composition of current requests for the knowledge and skills of employees. In this regard, the possible composition of universal competencies that are in demand in a digital, intellectual environment is considered. Two main groups of requirements that determine the requests for such an employee were identified: the presence of digital hard-skills, as well as developed soft-skills. Next, we considered the elements of individual IC that can ensure the implementation of the noted competencies. The conducted comparative analysis made it possible to determine the two-way correspondence and mutual influence of the universal competencies of employees and elements of their individual IC. As a result, in the model of functioning of the intellectual economy enterprise (in the conditions of current information trends), one of the two main parts of the company's IC was identified and structured – the relationship between skills and competencies of employees that provide the necessary parameters of the overall individual IC. The conducted research allowed us to comprehensively assess the range of competencies and abilities of an enterprise employee that are most in demand in the intellectual environment.

Keywords: intelligence, enterprise, human capital, price, competencies, artificial intelligence

Citation: Zhdanov D.A. (2024) Intellectual capital of the enterprise: composition and priorities. *П-Economy*, 17 (4), 139–152. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17409>

Введение

Успех современной компании во многом определяют уже не столько традиционные финансовые, трудовые или материальные факторы, сколько нематериальные активы – информация, знания и связи, которыми владеет компания и которые может использовать ее персонал. В качестве конкурентного преимущества физические активы компании часто уступают место интеллектуальным ресурсам и умению их применять, в том числе по причине ограниченного и нерыночного доступа к последним. Таким образом, интеллектуальная составляющая становится «драйвером успеха» и конкурентоспособности.

Активное использование в хозяйственной практике цифровых технологий (нейронных сетей, искусственного интеллекта (ИИ) и т.п.) приводит к формированию экономики, основанной на конверсии интеллекта в ключевой фактор и результат социально-экономической деятельности, т.е. к интеллектуальной экономике [5, 6]. В такой экономике роль основного ресурса и результата деятельности будет сдвигаться от знания как фиксированного, обоснованного понимания

непосредственно к интеллекту как способности индивида (а отсюда – коллектива, общества в целом) опознавать и осознавать возникающие перед ним проблемы и находить пути их решения.

Возникает вопрос: как усиление роли интеллекта в социально-экономической деятельности повлияет на запросы к интеллектуальному капиталу (ИК) предприятий, как отразится на добавленной стоимости и масштабе бизнеса, кто в первую очередь будет включен в этот процесс? Способность превращать ИК в источник дохода становится важнейшим условием успеха компании. В рамках такого интеллектуально-ориентированного взгляда полезность привлекаемых работников будет зависеть от их вклада в интеллектуальный ресурс фирмы.

По оценкам компании McKinsey, в период с 2030 по 2060 год будет автоматизирована половина всех трудовых операций (что примерно на десять лет раньше, чем та же компания прогнозировала ранее), а поколение ИИ обеспечит ежегодно рост производительности на 0,6% до 2040 года¹. Но многое зависит от того, насколько результативно компании смогут внедрить решения на основе ИИ, эффективно перераспределить рабочее время.

При этом следует учитывать, что управление интеллектуальными ресурсами компании отличается от традиционных методов руководства бизнесом и требует поиска своих путей организации работ. Для их реализации следует прояснить, что собой представляет ИК предприятия, выделить его ключевые характеристики, детализировать состав. Это, в свою очередь, поможет определить новые управленческие механизмы.

В данной связи *целью* настоящей работы стало *установление*: а) *компонентов, определяющих интеллект фирмы и ее ИК*; б) *компонентов индивидуального ИК, наиболее востребованных в интеллектуальной экономике*. Для реализации данной цели планируется решить следующие группы задач:

- а) детализировать компоненты интеллекта фирмы и состав ее ИК, предложить аналитическое представление величины ИК предприятия, оценить влияние на него ИИ;
- б) зафиксировать приоритетные универсальные компетенции работников в интеллектуальной экономике и определяющие их компоненты индивидуального ИК.

Объект исследования – ИК предприятий, работающих в современной экономике, а *предмет* – влияние компонентов ИК на деятельность предприятия.

В качестве *метода исследования* используется, с одной стороны, компаративный анализ профильных источников по рассматриваемым темам, а с другой, ранжирование результатов опросов менеджеров предприятий, проведенных ведущими консалтинговыми компаниями. *Обзоры источников*, используемых для решения поставленных задач, приведены далее в соответствующих разделах.

Результаты исследования и их обсуждение

Интеллектуальный капитал как компонент интеллекта предприятия

Наступление цифрового времени открывает широкие возможности для перехода к стадии интеллектуальной экономики, в которой производство, распределение, обмен и потребление продукции будут строиться на основе взаимосвязанных интеллектуализированных систем [6]. Основным субъектом интеллектуальной экономики является интеллектуальная фирма, способная формировать и воспринимать картину действительности, в частности структуру и динамику окружающих систем, взаимодействие с которыми важно для компании. Успешная деятельность интеллектуальной фирмы зависит от наращивания и использования интеллектуальных способностей, необходимых для ее развития или принятия решений на операционном уровне. Интеллектуальные компетенции позволяют ей анализировать характеристики внутренней и внешней социально-экономической среды, осознавать имеющиеся структуры, их место в пространстве и времени, а на основании анализа – формулировать проблемы и синтезировать их решения.

¹ What is prompt engineering? (2024) McKinsey & Company. [online] Available at: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-prompt-engineering> [Accessed 01.05.2024].

Традиционная компания преобразуется в интеллектуальную путем накапливания интеллекта, фиксации его в виде необходимых методик и инструментов (анализа, обработки, восприятия информации, расширяющих понимание менеджеров), а также формирования компетенций по его использованию при выборе управленческих решений. Интеллект фирмы складывается из интеллектуального уровня, знаний, образования работников, эффективности ее внутренних процессов и методов принятия решений, в частности технологии обработки информации, позволяющей воспринимать складывающуюся обстановку, и возможностей использования накопленного знания и наращивания нового. Практически это выражается в качестве подготовки и принятия решений [2].

Интеллект компании, согласно [7, 8, 20], состоит из двух компонентов: ее *интеллектуальных ресурсов* и *интеллектуальных способностей* (компетенций) по использованию данных ресурсов и системному позиционированию фирмы². В рамках настоящего исследования нас в первую очередь интересует первый компонент *интеллектуальные ресурсы* предприятия и его капитализация в форме ИК. Остановимся на рассмотрении данной составляющей.

Корректность использования термина «интеллектуальный капитал» для оценки знания, опыта, навыков, накопленных компанией, ее нематериальных активов и иных аналогичных объектов, обеспечивающих создание дохода, вызывает в научной среде много вопросов. Автор понимает определенную собирательность и метафоричность отмеченных определений, не относящихся прямо к устоявшимся методологическим категориям и используемых в переносном смысле. Настороженность вызывает использование понятия «капитал» в сочетании с терминами «интеллект» или «человек», что отмечается в [10]. Наконец, неоднозначно воспринимается привлечение данных категорий для обозначения управления нематериальными активами [16]. Но, с одной стороны, эти идиомы уже сложились, активно используются и обросли содержательным наполнением, а с другой, они справедливо отражают внимание к роли персонала в деятельности современных компаний, к влиянию его знаний и интеллекта на результаты бизнеса. Поэтому, несмотря на отмеченные спорные позиции, будем использовать понятие ИК в сложившемся в последнее время смысле.

Хотя термин «интеллектуальный капитал» используется в научной литературе с конца 1980-х годов, данное понятие все еще не нашло своего однозначного толкования. Это видно хотя бы по тому, что в госпрограмме «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»³, куда входит подпрограмма 1 – «Развитие национального интеллектуального капитала», отсутствует определение ИК. Из контекста подпрограммы можно понять только то, что он оценивается с помощью индикаторов, характеризующих повышение престижа интеллектуального труда, воспроизводство научных, инженерных и предпринимательских кадров, повышение их конкурентоспособности.

Говоря о вариантах определения ИК, отметим интересный факт. Изначально в трактовках данного понятия отражался в основном перечень объектов, которые относятся к такому капиталу, но не их свойства или отличительные признаки, что отмечается, например, в [17]. В качестве примера приведем распространенное определение, которое дал один из наиболее авторитетных специалистов в данной области Л. Эдвинссон: «*ИК – это особое соединение человеческого капитала и структурного капитала*» [13]. Близкое толкование дает Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), она определяет ИК как «*экономическую стоимость двух категорий нематериальных активов компании: организационного (структурного) и человеческого капитала*» [17]⁴.

В дальнейшем в формулировках термина ИК все большее внимание обращается на его общие характеристики, а не на отдельные компоненты. Например, Й. Руус ввел критерии, по которым

² Интеллектуальные способности компании по генерации нового и применению имеющегося знания, согласно [8], составляют следующие ключевые элементы: ее интеллект, координируемость, целеустремленность, эрудированность.

³ Программа утверждена 29.03.2019 постановлением Правительства РФ за № 377.

⁴ Следует отметить, что термин «экономическая стоимость» предполагает установление цены в результате обмена (отчуждения) товара. Поэтому его применение к категориям организационного/человеческого капитала представляется скорее метафоричным, чем содержательным.

оценивал компоненты ИК в сравнении с традиционными денежными и материальными ресурсами. Он использует уже такую трактовку ИК: «*все неденежные и нематериальные ресурсы, полностью или частично контролируемые организацией и участвующие в создании ценности*» [12]⁵.

В настоящей работе для идентификации ИК будем использовать следующее определение: «*ИК – это совокупность неденежных и нематериальных ресурсов, свойств и связей предприятия, способных создавать стоимость и обеспечивать конкурентоспособность*». В данной дефиниции состав компонентов ИК не задается, а предполагается наличие в компании совокупности неосязаемых объектов, связей и свойств, не являющихся полезными априори, но становящихся таковыми, будучи воспринятыми экономическим субъектом в качестве ИК. Другими словами, окончательный состав элементов ИК и эффект от их использования определяются возможностями самой компании. Отсюда способность управлять ИК и обеспечивать его конвертацию в принимаемую контрагентом стоимость становится критической компетенцией современной организации⁶.

Состав интеллектуального капитала

Состав элементов, формирующих ИК, у различных исследователей нередко отличается, что вполне объяснимо, если учесть, что ИК, по сути, является метафорическим понятием. Отсюда появляется субъективность трактовок и отсутствие единообразного толкования данного термина. Но в любом случае речь идет о неосязаемых ресурсах, используемых для извлечения экономического результата, повышения конкурентоспособности предприятия.

Так, К.-Э. Свейби [19] выделял в рамках ИК три основных компонента: а) *компетентность персонала*; б) *внутреннюю структуру фирмы* (бизнес-процессы, оргструктуру и т.д.); в) *внешнюю структуру* (связи с поставщиками и заказчиками, конкурентов, репутацию и т.д.). Л. Эдвинссон и М. Мелоун [15] включили в ИК следующие компоненты: а) *человеческий капитал*; б) *организационный капитал* (оргструктуру, товарные знаки, патенты и т.д.); в) *клиентский капитал* (связи с клиентами, историю взаимоотношений и т.д.). Э. Брукинг [1], со своей стороны, считал, что структуру ИК определяют: а) *человеческие активы*; б) *интеллектуальная собственность* (торговая марка, патенты и т.д.); в) *инфраструктурные активы* (методы управления, корпоративная культура); г) *рыночные активы* (каналы распределения, отношения с клиентами и т.д.).

В итоге с учетом сложившегося смыслового контекста можно заключить, что ИК предприятия имеет неоднородную природу, обусловленную объединением способностей индивидуума и свойств организации. В таком случае состав ИК предприятия формируют, с одной стороны, компетенции персонала: интеллект, знания, коммуникационные и иные способности, т.е. позиции, традиционно относящиеся к человеческому капиталу (ЧК) работников предприятия [13, 18]. С другой стороны, его образуют коллективные организационные, рыночные и иные компетенции компании, т.е. ее внутренние и внешние способности, позволяющие производительно использовать человеческий капитал. Л. Эдвинссон [13] обозначил эту составляющую ИК как структурный (организационный) капитал⁷. Другие исследователи использовали такие термины, как технологический капитал, социальный капитал, клиентский капитал⁸ [9]. Хотя отмеченные авторы по-разному идентифицировали данную часть ИК, но в основном речь идет об одних и тех же свойствах.

Обобщая подходы к составу ИК, отметим, что повышение результативности ИК предприятия лежит в двух основных сферах: во-первых, в увеличении компетенций персонала компании, а во-вторых, в усилении внутренних и внешних возможностей самого предприятия. Эти

⁵ Но данное определение все же неполно, поскольку категория «ресурса», участвующего в создании ценности (а речь идет об интеллектуальном капитале), применима как к «капитальному», так и «некапитальному» факторам производства.

⁶ Л. Эдвинссон отмечал, что ключевая задача компании – правильно трансформировать человеческий капитал (знания, компетенции) в структурный, т.е. материальный, способный приносить реальную прибыль компании [14].

⁷ Организационный капитал можно также кратко охарактеризовать как ассимилированные знания, которыми обладает организация, ее внутренние процессы и процедуры: Youndt, M.A. (2000) Human resource configurations and value creation: The mediating role of intellectual capital. *Annual Conference of the Academy of Management, Toronto*.

⁸ Мильнер Б.З. (2012) *Теория организации*, М.: ИНФРА-М, 313–321.

два направления соответствуют двум частям ИК, одна из которых определяется неотъемлемыми свойствами индивида (работника), а другая – корпоративными интеллектуальными активами, отчуждаемыми от индивида. В таком случае состав интеллектуального капитала предприятия (*ИКпредпр*) представим как совокупность ИК его работников и корпоративного ИК:

$$ИКпредпр = \sum_{i=1}^N индИК_i + корпИК,$$

где *индИК_i* – индивидуальный ИК работника *i*; *корпИК* – корпоративный ИК, совокупность внутренних и внешних интеллектуальных способностей компании, не зависящих непосредственно от индивида.

Будем далее интерпретировать *ИКпредпр*, *индИК* и *корпИК* как стоимость соответствующих активов, т.е. способность формировать экономический результат (предприятия). Затратная оценка величины стоимости данных активов представляется менее продуктивной, чем оценка по методу доходов, как с теоретической, так и с прикладной точки зрения. Создание стоимости с участием ИК происходит и в операционных процессах предприятия, и в специфических процессах приращения *индИК* и *корпИК*.

В силу существенной взаимозависимости элементов *индИК* и *корпИК*, обладающих при этом своей внутренней структурой, аналитическое представление стоимости *ИКпредпр*, отражающее связи между элементами, следует представить, скорее, в виде:

$$ИКпредпр = f(инд\overline{ИК}, корп\overline{ИК}).$$

Индивидуальный и корпоративный ИК представлены здесь как векторы, поскольку в выполнении того или иного процесса, реализуемого в рамках *корпИК*, участвуют сотрудники, которые обладают своими *индИК* (компетенциями и мотивацией), позволяющими им усиливать или ослаблять результативность процесса как в персональной работе, так и в группе.

В то же время, если далее детализировать *индИК*, отметим, что каждому работнику свойственны специфические значения компетенций, формирующих его капитал. Тогда зависимость стоимости *ИКпредпр* от *индИК* и *корпИК* с учетом набора компонентов, формирующих величину каждого из *индИК*, можно представить уже в виде следующей формулы:

$$ИКпредпр = f(инд\overline{ИК}_1, \dots, инд\overline{ИК}_i, \dots, инд\overline{ИК}_N, корп\overline{ИК}).$$

Набор факторов, формирующих *индИК* и *корпИК*, прокомментируем далее.

Для интерпретации содержательного наполнения индивидуального капитала возьмем за основу состав элементов, формирующих ЧК работника. Они как раз детализируют искомые качества – наличие у работника образования, интеллекта, креативности, целеустремленности, коммуникабельности и других элементов, влияющих на результативность его деятельности. Но все же компоненты, формирующие интеллектуальный и человеческий капитал, не идентичны. Индивидуальный ИК не включает часть элементов, традиционно относящихся к ЧК. ЧК – это более широкое понятие. Среди таких «избыточных» компонентов отметим показатели, характеризующие здоровье человека, помогающие ему выполнять работу, которая требует особых физических качеств (сила, реакция, зрение), но не востребуемые в интеллектуальной сфере, либо способности к искусству (музыка, пение, литература) или к спорту.

В свою очередь, состав внутренних и внешних интеллектуальных способностей компании будут формировать ее структурный (организационный) капитал, технологический капитал, социальный капитал, капитал отношений (рыночный, партнерский). Сюда входят репутация предприятия, патенты, логистика, особенности обслуживания, сети дистрибуции, знания клиентов,

рынка, технологий, продуктов – т.е. все то, что помогает работнику реализовать свой интеллектуальный потенциал (при этом он остается в компании после ухода работника). Здесь проявляется синергия, впрочем, как и диссинергия, совместного использования способностей работников, формируются дополнительные качества, обеспечивающие функционирование и развитие предприятия, например, корпоративная культура, интеллектуальная собственность. Носителем данного капитала является весь персонал компании в совокупности.

Можно видеть, что крупнейшие мировые компании сегодня, как правило, сами не занимаются производством товаров, это не их компетенции. Они стараются сосредоточиться на исследованиях, создании инноваций, дизайне, брендинге, формировании сетей по дистрибуции продуктов, создании на основе своих продуктов экосистем, использующих созданные интеллектуальные решения, т.е. действуют в тех сферах, где проявляются их интеллектуальные способности⁹.

Искусственный интеллект и интеллектуальный капитал предприятия

Рассмотрим влияние ИИ на деятельность предприятий, на функциональные области и сферы бизнеса, которые он сегодня затрагивает в наибольшей степени.

Вспышка интереса к ИИ связана в существенной степени с появлением нейронных сетей и генеративного искусственного интеллекта (ГИИ), который наглядно проявил необратимость изменений информационной реальности. При этом на производстве уже много лет используются различные версии традиционного (негенеративного) ИИ, например, компьютерное зрение; роботизированная автоматизация процессов; VR/AR¹⁰ в обучении и удаленной работе; цифровые двойники; среды совместного проектирования и т.п. Добавление потенциала ГИИ к этим уже известным функциям привычного ИИ существенно расширяет перспективы использования такого помощника. Появление ГИИ стало рывком в эволюции ИИ, он вывел автоматизацию на новый уровень, позволяя компьютерам создавать новый контент, а не просто обрабатывать и анализировать данные.

Уже определились приоритетные сферы, где ГИИ нашел первоочередное применение. Эксперты Accenture прогнозируют, что в 2024 году нишевые модели ГИИ спровоцируют значительную трансформацию рабочего процесса¹¹. С помощью таких моделей трудовые операции в банках будут автоматизированы на 54%, в страховании – на 48%, в коммуникациях и медиа – на 33%, в оптовой торговле и на государственной службе – на 30%, в системе здравоохранения – на 28%, в промышленности – на 26%, во многих других отраслях – более чем на 20%.

Компания McKinsey¹² с помощью международного онлайн-опроса определила, что средне-статистическая организация, использующая ИИ нового поколения, чаще всего применяет его в следующих сферах для решения отмеченных задач:

- маркетинг и продажи (34% опрошенных) – контентная поддержка маркетинговой стратегии, персональный маркетинг, анализ клиентов и приоритетов;
- разработка продукции, услуг (23%) – дизайн продукта, составление обзоров, раннее моделирование/тестирование;
- информационная сфера (17%) – разработка чат-ботов службы ИТ-поддержки, управление данными.

Исследования, посвященные анализу влияния ГИИ на трансформацию производственных и иных бизнес-процессов, показывают, что он, в отличие от предыдущих инструментов автоматизации, позволит не только заменить сотрудников, выполняющих рутинные, малоквалифицированные

⁹ При анализе этого феномена следует различать тенденции на усиление роли ИК как фактора конкурентоспособности и изменение корпоративной бизнес-модели в связи с возможностью занять доминирующую роль в цепочке добавленной стоимости продукта.

¹⁰ VR (virtual reality) и AR (augmented reality) – виртуальная и дополненная реальность.

¹¹ Daugherty P., Burden A. (2024) Technology Vision 2024: Human by design. *Accenture*. [online] Available at: <https://www.accenture.com/us-en/insights/technology/technology-trends-2024> [Accessed 01.05.2024].

¹² Singla A., Sukharevsky A., Yee L., Chui M., Hall B. (2024) The state of AI in early 2024: Gen AI adoption spikes and starts to generate value. *McKinsey & Company*. [online] Available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai> [Accessed 01.05.2024].

операции, но и успешно выполнить специализированную обработку знаний, став помощником работникам умственного труда.

Понятно, что в таких условиях именно компьютерная грамотность даст одной сети интеллектуальных агентов преимущество над другой, поэтому предприятиям, использующим ИИ, понадобится готовить людей ко все более активной работе со своими цифровыми «ассистентами», знакомить с возможностями таких систем. Для приобретения необходимых навыков у компаний есть два основных пути — переподготовка своих или наем новых, более грамотных работников. Результаты опроса¹³ показывают, что переобучение сотрудников для данных целей используется сегодня в два раза чаще, чем наем новых.

Подводя итог, отметим, что ИИ не изменил спектр запросов к ИК предприятия, хотя и скорректировал их приоритеты. В первую очередь он помогает в развитии ИК предприятия в части его корпоративной составляющей. ИИ, и особенно — ГИИ, активно используется при налаживании внешних отношений компании (маркетинг, операции с клиентами), исследованиях (R&D) и написании компьютерных программ. В связи с этим в рамках корпоративного ИК будут усиливаться его партнерская и инновационно-технологическая компоненты.

Универсальные компетенции работников в интеллектуальной экономике

Увеличение числа запросов к интеллектуальному наполнению бизнеса, активная цифровизация предприятий, привлечение ИИ подталкивают к изменению управленческого менталитета, определяют состав актуальных перспективных запросов к компетенциям работников. Здесь в первую очередь стоит выделить необходимость наличия совокупности цифровых знаний, умений и навыков для работы с компьютерными и коммуникационными технологиями, с ИИ (hard-skills).

Но, помимо цифровых компетенций, стоит выделить также и другие тенденции, определяющие требования к персоналу в интеллектуальной экономике¹⁴:

- цифровизация вытесняет рутинный труд, меньше будут востребованы формализованные повторяющиеся операции и все больше — креативные, потребуются творческие люди с системным мышлением;
- человеческое общение не поддается цифровизации — наоборот, усиливается потребность в командной работе, в обладании социальным и эмоциональным интеллектом, повышается отдача от навыков коммуникации;
- требуется способность к непрерывному обучению, развитию навыков исследования, критического мышления, творческого подхода к новым задачам, поиска нестандартных решений, а также к работе в условиях неопределенности и адаптации к постоянным изменениям.

Отмеченные профессиональные запросы говорят о существенных сдвигах на рынке труда и в навыках рабочей силы, происходящих, когда автоматизация и ИИ все более интегрируются в рабочий процесс. Помимо специальных, станет востребован набор универсальных компетенций и знаний, необходимых вне зависимости от сферы деятельности и профессии работника.

Рассмотрим несколько исследований, посвященных определению состава универсальных компетенций, что окажутся востребованы в ближайшем будущем. Поскольку речь идет о компетенциях и навыках, которые будут необходимы в цифровой экономике, понятно, что на первое место выходят цифровые навыки, поэтому не будем на них подробно останавливаться. Попробуем разобраться, какие еще универсальные компетенции понадобятся работникам?

¹³ Hazan E., Madgavkar A., Chui M., Smit S., Maor D., Dandona G.S., Despointes R.H. (2024) A new future of work: The race to deploy AI and raise skills in Europe and beyond. *McKinsey & Company*. [online] Available at: <https://www.mckinsey.com/mgi/our-research/a-new-future-of-work-the-race-to-deploy-ai-and-raise-skills-in-europe-and-beyond> [Accessed 01.05.2024].

¹⁴ Обзор изменений представлен на основании данных, приведенных в [4, 11] и: Новый взгляд на развитие ИТ. Результаты опроса CIO за 2019 г. проведенного HARVEY NASH и KPMG. (2019) *KPMG*. [online] Available at: https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/kz/pdf/2019/09/CIO-survey_2019_RU.pdf [Accessed 01.05.2024]

1. Компания BCG в докладе «Россия 2025: от кадров к талантам»¹⁵ выделила следующие базовые составляющие: *социально-поведенческие* навыки (коммуникация, межличностные навыки) и *когнитивные* навыки (саморазвитие, организованность, управленческие навыки, достижение результатов, решение нестандартных задач, адаптивность).

2. Компания McKinsey предложила список из 56 «отличительных элементов таланта», которые сгруппированы в четыре категории, а в их рамках выделены 13 более узких групп. В исследовании данные элементы «называются ДЕЛЬТАМИ»¹⁶, а не навыками, поскольку представляют собой смесь навыков и отношений»¹⁷. Сюда вошли: *межличностное общение* (механизмы мобилизации, развитие отношений, командная работа); *когнитивные навыки* (критическое мышление, планирование и организация работы, ментальная гибкость); *личные качества* (умение управлять собой, предпринимательские навыки, целеустремленность).

3. Минэкономразвития России утвердил Методику расчета показателей федерального проекта «Кадры для цифровой экономики национальной программы „Цифровая экономика РФ“»¹⁸. В данной методике обозначены следующие ключевые компетенции: *коммуникация и кооперация* (способность в кооперации достигать поставленных целей); *креативность* (способность генерировать новые идеи, абстрагироваться от стандартных моделей); *саморазвитие* (способность ставить образовательные цели, подбирать методы их решения и средства развития необходимых компетенций); *критическое мышление* (способность оценивать информацию, ее достоверность, делать логические умозаключения).

В завершение отметим прогноз результатов цифровизации, представленный компанией McKinsey¹⁹. В данном исследовании отмечается, что в Европе и США к 2030 году, по сравнению с 2022-м, значительно вырастет спрос (количество отработанных часов) на технологические навыки (на 25% и 29% соответственно), а также на социальные и эмоциональные навыки (на 11% и 14% соответственно). В основе последних данных лежит высокий спрос на роли, требующие межличностного общения, сопереживания и лидерских способностей, т.е. на навыки, имеющие решающее значение для менеджеров в развивающейся экономике, которая предполагает большую адаптивность и гибкость. В данном прогнозе компания McKinsey выделила следующие навыки, рост потребности в которых ожидается в ближайшем будущем (2030 год относительно 2022-го):

а) общение и ведение переговоров, межличностные навыки и эмпатия, лидерство и управление сотрудниками, креативность – рост потребности от 10% до 20%;

б) предприимчивость и инициативность, обучение коллег, критическое мышление, структурирование задач, принятие решений – рост потребности от 0% до 10%.

Как можно видеть, во всех отмеченных подходах присутствует запрос на наличие развитых soft-skills (социально-поведенческих и когнитивных навыков), что определяется востребованностью межличностного общения в цифровой среде и усилением требований к креативным способностям акторов.

Составляющие индивидуального капитала, формирующие универсальные компетенции работника в интеллектуальной экономике

Отметив основные универсальные компетенции работников предприятия, востребованные в интеллектуальной экономике, посмотрим, какие элементы индивидуального ИК обеспечивают

¹⁵ Россия 2025: от кадров к талантам (2017). *The Boston Consulting Group*. Октябрь. [online] Available at: https://d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/11/Skills_Outline_web_tcm26-175469.pdf [Accessed 01.05.2024] (in Russ.).

¹⁶ DELTA – *distinct elements of talent* – отличительные элементы таланта.

¹⁷ Dondi M., Klier J., Panier F., Schubert J. (2021) Defining the skills citizens will need in the future world of work. *McKinsey & Company*. [online] Available at: <https://www.mckinsey.com/industries/public-and-social-sector/our-insights/defining-the-skills-citizens-will-need-in-the-future-world-of-work> [Accessed 01.05.2024].

¹⁸ Приказ МЭР России от 24.01.2020 № 41 «Об утверждении методик расчета показателей федерального проекта „Кадры для цифровой экономики“ национальной программы „Цифровая экономика Российской Федерации“».

¹⁹ Hazan E., Madgavkar A., Chui M., Smit S., Maor D., Dandona G.S., Despointes R.H. (2024) A new future of work: The race to deploy AI and raise skills in Europe and beyond. *McKinsey & Company*. [online] Available at: <https://www.mckinsey.com/mgi/our-research/a-new-future-of-work-the-race-to-deploy-ai-and-raise-skills-in-europe-and-beyond> [Accessed 01.05.2024].

их реализацию. Такой анализ позволит сопоставить отмеченные позиции друг с другом, выделить их двухстороннее соответствие и взаимное влияние.

Для этого, с одной стороны, исходно детализируем элементы, которые формируют ИК работника. В качестве основы анализа привлечем набор компонентов, формирующих индивидуальный ЧК²⁰, поскольку, как отмечалось выше, к ним предъявляются близкие требования. Но скорректируем данный состав с учетом элементов, которые не столь востребованы в рамках интеллектуальной работы на производстве (например, капитал здоровья), также не будем учитывать капитал образования (совокупность стандартных знаний, умений), поскольку он обязан присутствовать на базовом уровне у всех работников компании.

В таком случае в состав индивидуального ИК войдут следующие ключевые категории:

- *социально-психологический* капитал (психологическая устойчивость, волевые качества, способность к налаживанию отношений с другими людьми);
- *культурно-нравственный* капитал (ментальность, воспитание, этика, эмпатия);
- профессиональный капитал (квалификация, общие и специальные навыки, опыт);
- *творческий* капитал (креативность, способность к научно-исследовательской деятельности, изобретательству, рационализации, решению новых проблем);
- *организационный* (управленческий) капитал (способность к организационной деятельности, умение добиваться результата, ответственность, инициативность);
- *предпринимательский* капитал (способность к целеполаганию, нестандартному мышлению, новаторству, ориентация на поиск инновационных подходов, склонность к обоснованному риску);
- *мотивационный* капитал (устойчивая способность к созидательной деятельности в соответствии с корпоративными ценностями).

С другой стороны, более детально специфицируем состав компонентов, формирующих универсальные компетенции работников в интеллектуальной среде, в первую очередь его soft-skills (когнитивные навыки работника, способности к межличностным коммуникациям, его личные качества и т.д.). С этой целью возьмем за основу набор универсальных компетенций, выделенных в исследованиях компании McKinsey, о котором было сказано в предыдущем разделе. Данный список является наиболее развернутым и актуальным из рассмотренных вариантов исследований.

Компоненты, определяющие состав анализируемых универсальных компетенций, приведены в табл. 1. Здесь также сопоставлены отмеченные универсальные компетенции работников и элементы индивидуального ИК, в которых эти компетенции необходимы.

Представленный в табл. 1 компаративный анализ позволяет отметить элементы индивидуального ИК, наиболее востребованные бизнесом в складывающейся экономике, определяющие его успех. Как можно видеть, чаще всего происходит обращение к организационному/управленческому капиталу (т.е. способности сотрудника к организационной деятельности, умению добиваться результата, ответственности, инициативности). При этом в конкретной компании на первый план, конечно, могут выходить свои пары элементов.

Содержание некоторых составляющих индивидуального ИК является следствием врожденных способностей и талантов людей. Другие компоненты, наоборот, формируются в ходе практической деятельности, т.е. являются в основном приобретенными. В данной связи понимание компетенций, которые понадобятся работнику для решения проблем предприятия в интеллектуальной, цифровой среде, помогает проводить отбор и найм персонала, обладающего искомыми качествами. Учет данного анализа также позволит компании, зная, какие элементы ИК и компоненты компетенций будут наиболее востребованы в ближайшей перспективе, определять направления обучения, тренингов работников либо формировать тематические планы профильных учебных заведений.

²⁰ В настоящей работе состав элементов, формирующих человеческий капитал работника, взят на основании группировки, приведенной в [3].

Таблица 1. Элементы индивидуального ИК в сопоставлении с универсальными компетенциями работников интеллектуальной экономики
Table 1. Elements of individual IC in comparison with universal competencies of intellectual economy workers

Универсальные компетенции работников	Элементы индивидуального ИК
<i>Когнитивные навыки</i>	
<i>Критическое мышление:</i> умение структурировать проблемы; способность оценивать информацию, ее достоверность, делать логические умозаключения	<i>Профессиональный капитал:</i> квалификация; общие и специальные навыки; опыт
<i>Планирование и организация работы:</i> способность к планированию работы; умение управлять временем, ресурсами и событиями; гибкое мышление	<i>Организационный (управленческий) капитал:</i> способность к организационной деятельности; умение добиваться результата; ответственность; инициативность <i>Профессиональный капитал:</i> квалификация; общие и специальные навыки; опыт
<i>Коммуникабельность:</i> навыки публичных выступлений; умение выделять главное, обобщать; способность к активному слушанию	<i>Социально-психологический капитал:</i> психологическая устойчивость; волевые качества; способность к налаживанию отношений с другими людьми
<i>Креативное мышление:</i> способность генерировать новые идеи, абстрагироваться от стандартных моделей, менять сложившиеся пути решения задач, выдвигать альтернативные варианты	<i>Творческий капитал:</i> способность к научно-исследовательской деятельности, изобретательству, рационализации, решению новых проблем
<i>Межличностные отношения:</i>	
<i>Механизмы мобилизации:</i> способность к ролевому моделированию; умение убеждать и вести переговоры; умение вдохновлять	<i>Организационный (управленческий) капитал:</i> способность к организационной деятельности; умение добиваться результата; ответственность
<i>Выстраивание отношений:</i> наличие эмпатии; способность вызывать доверие; терпимость; открытость	<i>Культурно-нравственный капитал:</i> ментальность; воспитание; этика; эмпатия
<i>Командная работа:</i> способность к сотрудничеству; понимание ролей, прав и ограничений; умение разрешать конфликты; умение мотивировать	<i>Организационный (управленческий) капитал:</i> способность к организационной деятельности; умение добиваться результата; ответственность
<i>Личные качества:</i>	
<i>Целеустремленность:</i> ориентация на результат; ответственность и решительность; настойчивость; умение справляться с неопределенностью; саморазвитие и самоанализ	<i>Мотивационный капитал:</i> способность к созидательной деятельности; наличие ценностных ориентиров <i>Организационный (управленческий) капитал:</i> способность к организационной деятельности; умение добиваться результата; ответственность; инициативность
<i>Предпринимательские качества:</i> смелость и умение идти на риск; энергичность и оптимизм; готовность к изменениям; отсутствие консерватизма	<i>Предпринимательский капитал:</i> способность к целеполаганию, нестандартному мышлению, новаторству; ориентация на поиск инновационных подходов; склонность к обоснованному риску

В завершение констатируем, что представленный анализ позволяет провести комплексную оценку спектра компетенций и способностей работника, наиболее востребованных в условиях интеллектуальной экономики.

Заключение

Понятия «интеллектуальная экономика», «интеллектуальная фирма», «интеллектуальные ресурсы» все плотнее входят в научный дискурс и практический оборот, они определяют ближайшие тенденции развития экономики. В связи с этим в статье рассмотрены процессы, формирующие интеллектуальный капитал сотрудников предприятия, работающего в такой среде.

Основными результатами исследования стали следующие решения:

1. Показано, что интеллект компании состоит из двух определяющих частей: ее интеллектуальных ресурсов и интеллектуальных способностей (компетенций) по использованию ресурсов и системному позиционированию фирмы. В соответствии с задачами исследования внимание обращено на первый компонент – интеллектуальные ресурсы предприятия и их капитализацию в форме ИК предприятия. Сам ИК предприятия предлагается представить как совокупность двух базовых составляющих: а) корпоративного ИК предприятия (его внутренних и внешних интеллектуальных способностей); б) индивидуального ИК работников. Такое видение позволило предложить аналитическое представление стоимости ИК предприятия.

2. Рассмотрены индивидуальный ИК работников фирмы и требования к нему, выходящие на первый план в условиях интеллектуальной экономики. После чего, опираясь на структуру индивидуального ИК, был сделан логический переход к целевым характеристикам работников предприятия (их навыкам и компетенциям). Таким образом, обеспечивается (демонстрируется) подход к операционализации предприятия в отношении такого слабо определенного объекта, как ИК. Анализ особенностей деятельности предприятий в условиях усиления роли знаний, цифровизации, активного использования ИИ позволил определить универсальные компетенции, которыми должны владеть сотрудники компаний, работающих в такой среде, вне зависимости от рода их деятельности. В число данных компетенций вошли две основные группы: цифровые hard-skills (компьютерные знания и умения) и soft-skills (социально-поведенческие и когнитивные навыки).

3. В модели функционирования предприятия интеллектуальной экономики (в условиях актуальных информационных трендов) выделена и структурирована одна из двух основных частей ИК предприятия – взаимосвязь навыков и компетенций работников, обеспечивающих нужные параметры совокупного индивидуального ИК, и результативность работников. При этом сотрудники компании (как носители индивидуального ИК) выступают также в качестве движущей силы формирования и функционирования корпоративного ИК (внутренней организации бизнеса, его связей с контрагентами). Требования к индивидуальному ИК дифференцированы по спектру компонентов корпоративного ИК, и только тесное «взаимодействие» индивидуального и корпоративного ИК обеспечит продуктивный результат.

Обобщая, отметим, что представленный анализ роли интеллектуальных факторов в деятельности современной фирмы фокусирует внимание на важности оценки глубины и масштаба постепенных, но накапливаемых и взаимосвязанных изменений, а также открывающихся возможностей и рисков. Исходя из уточненного видения, компания в качестве первого шага может комплексно оценить спектр компетенций и способностей работника, наиболее востребованных в интеллектуальной экономике. Что поможет, например, осуществлять найм и отбор персонала, поскольку элементы ИК являются производными от способностей, талантов, навыков потенциальных кандидатов, либо адаптировать подготовку сотрудников, ориентируясь на наиболее востребованные компетенции.

Направления дальнейших исследований

Уточнение теоретических и прикладных вопросов рассматриваемого взаимодействия (а они пока находятся в стадии разработки) позволит сформировать адекватную обобщенную структурно-функциональную модель ИК предприятия. Такая модель может получить развитие в дальнейших прикладных исследованиях для получения качественных и количественных оценок ее параметров. Требуется также проблематика системной динамики предприятия в связи с внутрикорпоративной экспансией ИК и ожидаемой трансформацией как внутренних факторов бизнеса компании, так и внешнего окружения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Брукинг А. (2001) *Интеллектуальный капитал: Ключ к успеху в новом тысячелетии*, СПб.: Питер.
2. Гарднер Г. (2019) *Мышление будущего. Пять стратегий, ведущих к успеху в жизни*, М.: Альпина Паблишер.
3. Жданов Д.А. (2020) Человеческий капитал предприятия в контексте системной экономики. *Экономическая наука современной России*, 4 (91), 24–38. DOI: [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2020-4\(91\)-25-38](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2020-4(91)-25-38)
4. Жданов Д.А. (2022) Человеческий капитал предприятия: модель компетенций работника в цифровом мире. *π-Эсопоту*, 15 (5), 58–74. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.15504>
5. Василенко Н.В., Бабкин А.В., Григорьева Е.А. и др. (2023) *Интеллектуальная платформенная экономика: тенденции развития*: монография, СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС.
6. Клейнер Г.Б. (2020) Интеллектуальная экономика цифрового века. *Экономика и математические методы*, 56 (1), 18–33. DOI: <https://doi.org/10.31857/S042473880008562-7>
7. Клейнер Г.Б. (2021) *Системная экономика: шаги развития*: монография, М.: Изд. дом «Научная библиотека».
8. Клейнер Г.Б., Рыбачук М.А., Жданов Д.А. (2023) Интеллект как фактор деятельности фирмы: эмпирическое исследование. *Journal of Institutional Studies*, 15 (4), 18–34. DOI: <https://doi.org/10.17835/2076-6297.2023.15.4.018-034>
9. Козырев А.Н. (2016) *Оценка интеллектуальной собственности. Функциональный подход и математические методы*, Екатеринбург: Издательские решения.
10. Макаров В.Л., Клейнер Г.Б. (2007) *Микроэкономика знаний*, М.: Экономика.
11. Абдрахманова Г.И., Вишневский К.О., Гохберг Л.М. и др. (2021) *Индикаторы цифровой экономики 2021: статистический сборник*, М.: НИУ ВШЭ. DOI: <https://doi.org/10.17323/978-5-7598-2385-8>
12. Руус Й., Пайк С., Фернстрем Л. (2010) *Интеллектуальный капитал: практика управления*, СПб.: Высшая школа менеджмента.
13. Эдвинссон Л. (2005) *Корпоративная долгота. Навигация в экономике, основанной на знаниях*, М.: Инфра-М.
14. Edvinsson L. (1997) Developing Intellectual Capital at Skandia. *Long Range Planning*, 30 (3), 366–373. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0024-6301\(97\)00016-2](https://doi.org/10.1016/S0024-6301(97)00016-2)
15. Edvinsson L., Mallone M.S. (2007) *Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding its Hidden Brain Power*, N.Y.: Harper Business.
16. Nielsen C., Roslender R., Schaper S. (2017) Explaining the demise of the intellectual capital statement in Denmark. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 30 (1), 38–64. DOI: <https://doi.org/10.1108/AAAJ-04-2014-1671>
17. Petty R., Guthrie J. (2000) Intellectual capital literature review: Measurement, reporting and management. *Journal of Intellectual Capital*, 1 (2), 155–176. DOI: <https://doi.org/10.1108/14691930010348731>
18. Samad S. (2020) Achieving innovative firm performance through human capital and the effect of social capital. *Management and Marketing*, 15 (2), 326–344. DOI: <https://doi.org/10.2478/mmcks-2020-0019>
19. Sveiby K.E. (1997) *The New Organizational Wealth: Managing and Measuring Knowledge Based Assets*, San Francisco, CA: Berrett-Koehler.
20. Teece D.J. (2017) A capability theory of the firm: an economics and (Strategic) management perspective. *New Zealand Economic Papers*, 53 (1), 1–43. DOI: <https://doi.org/10.1080/00779954.2017.1371208>

REFERENCES

1. Brooking A. (1996) *Intellectual Capital: Core asset for the third millennium*, Ontario: Thompson Educational Publishing.
2. Gardner H. (2012) *Five Minds for the Future*, Oxford: Oxford University Press.

3. Zhdanov D.A. (2020) Human capital of the enterprise in the context of system economy. *Economics of Contemporary Russia*, 4 (91), 24–38. [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2020-4\(91\)-25-38](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2020-4(91)-25-38)
4. Zhdanov D.A. (2022) Human capital of an enterprise: a model of employee competencies in the digital world. *π-Economy*, 15 (5), 58–74. <https://doi.org/10.18721/JE.15504>
5. Vasilenko N.V., Babkin A.V., Grigor'eva E.A. et al. (2023) *Intellektual'naiia platformennaia ekonomika: tendentsii razvitiia* [Intelligent platform economy: development trends], monograph, SPb.: POLITEKH-PRESS.
6. Kleiner G. (2020) Intellectual economy of the digital age. Digital age: The steps of evolution. *Economics and the Mathematical Methods*, 56 (1), 18–33. <https://doi.org/10.31857/S042473880008562-7>
7. Kleiner G.B. (2021) *Sistemnaia ekonomika: shagi razvitiia* [Systemic economics: steps of development], monograph, Moscow: Izd. dom “Nauchnaia biblioteka”.
8. Kleiner G.B., Rybachuk M.A., Zhdanov D.A. (2023) Intelligence as a Factor of Firm's Activity: Empirical Research. *Journal of Institutional Studies*, 15 (4), 18–34. <https://doi.org/10.17835/2076-6297.2023.15.4.018-034>
9. Kozyrev A.N. (2016) *Otsenka intellektual'noi sobstvennosti. Funktsional'nyi podkhod i matematicheskie metody* [Intellectual property valuation. Functional approach and mathematical methods], Ekaterinburg: Izdatel'skie resheniia.
10. Makarov V.L., Kleiner G.B. (2007) *Mikroekonomika znaniia* [Microeconomics of knowledge], Moscow: Ekonomika.
11. Abdrakhmanova G.I., Vishnevskii K.O., Gokhberg L.M. et al. (2021) *Digital Economy Indicators in the Russian Federation: 2021*, Moscow: NRU HSE. <https://doi.org/10.17323/978-5-7598-2385-8>
12. Roos G., Pike S., Fernstrom L. (2005) *Managing Intellectual Capital in Practice*, Oxford: Butterworth-Heinemann.
13. Edvinsson L. (2002) *Corporate Longitude: What You Need to Know to Navigate the Knowledge Economy*, New Jersey: Financial Times Management.
14. Edvinsson L. (1997) Developing Intellectual Capital at Skandia. *Long Range Planning*, 30 (3), 366–373. [https://doi.org/10.1016/S0024-6301\(97\)00016-2](https://doi.org/10.1016/S0024-6301(97)00016-2)
15. Edvinsson L., Mallone M.S. (2007) *Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding its Hidden Brain Power*, N.Y.: Harper Business.
16. Nielsen C., Roslender R., Schaper S. (2017) Explaining the demise of the intellectual capital statement in Denmark. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 30 (1), 38–64. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-04-2014-1671>
17. Petty R., Guthrie J. (2000) Intellectual capital literature review. Measurement, reporting and management. *Journal of Intellectual Capital*, 1 (2), 155–176. <https://doi.org/10.1108/14691930010348731>
18. Samad S. (2020) Achieving innovative firm performance through human capital and the effect of social capital. *Management and Marketing*, 15 (2), 326–344. <https://doi.org/10.2478/mmcks-2020-0019>
19. Sveiby K.E. (1997) *The New Organizational Wealth: Managing and Measuring Knowledge Based Assets*, San Francisco, CA: Berrett-Koehler.
20. Teece D.J. (2017) A capability theory of the firm: an economics and (Strategic) management perspective. *New Zealand Economic Papers*, 53 (1), 1–43. <https://doi.org/10.1080/00779954.2017.1371208>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT AUTHOR

ЖДАНОВ Дмитрий Алексеевич

E-mail: djhdanov@mail.ru

Dmitriy A. ZHDANOV

E-mail: djhdanov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9372-2931>

Поступила: 21.06.2024; Одобрена: 05.08.2024; Принята: 05.08.2024.

Submitted: 21.06.2024; Approved: 05.08.2024; Accepted: 05.08.2024.

Инструментальные методы и модели Instrumental methods and models

Научная статья

УДК 330.322.012

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17410>



МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЦИФРОВОЙ ЗРЕЛОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ И ЭКОСИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ДИНАМИЧЕСКОГО КОЭВОЛЮЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА

А.В. Бабкин¹ , П.А. Михайлов¹, Е.В. Шкарупета^{1,2} , К.Б. Гаев¹

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

² Воронежский государственный технический университет,
г. Воронеж, Российская Федерация

 al-vas@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены основные этапы цифровизации хозяйствующих субъектов, в том числе промышленных предприятий и экосистем, начиная с автоматизации, благодаря которой с персонала снимаются рутинные задачи и появляется возможность сконцентрироваться на более сложных или творческих процессах, и заканчивая полной цифровой трансформацией, в рамках которой происходят преобразования на всех уровнях работы хозяйствующего субъекта. В качестве *объекта исследования* авторы рассматривают промышленные предприятия и экосистемы в условиях цифровизации и цифровой трансформации экономики и промышленности. *Предметом исследования* являются научно-методический инструментарий оценки цифрового потенциала и цифровой зрелости промышленных предприятий и экосистем, а также организационно-экономические отношения, возникающие в процессе его применения. *Цель исследования* заключается в разработке научно-методического подхода оценки цифрового потенциала промышленного предприятия и коэволюционного потенциала промышленной экосистемы, на основе которых необходимо предложить методику оценки цифровой зрелости промышленного предприятия и экосистемы. Для оценки цифрового потенциала и цифровой зрелости предприятий и экосистем применялись *методы* иерархического комплексирования интегральных показателей. *Материалами исследований* выступали сведения из открытых электронных источников, данные статистических и научных отчетов о развитии промышленности России, предприятий и экосистем. В ходе исследования получены следующие *основные результаты*: уточнен терминологический аппарат в части дефиниций «экосистема», «промышленная экосистема», «цифровой коэволюционный потенциал», «цифровая зрелость»; представлен научно-методический подход для оценки цифрового потенциала промышленного предприятия и коэволюционного потенциала промышленной экосистемы; разработана методика оценки цифровой зрелости промышленного предприятия и методика оценки цифровой зрелости промышленной экосистемы на основе цифрового коэволюционного потенциала. Рассмотрены различные подходы к понятию цифровой зрелости предприятия как совокупной оценки цифрового потенциала и цифровой зрелости предприятия. Для разработанной методики оценки цифровой зрелости промышленного предприятия приведены результаты ее апробации и рассмотрены результаты расчетов цифровой зрелости предприятия при изначальных условиях, а также при изменении исходных данных. Изложены этапы реализации методики оценки цифровой зрелости промышленной экосистемы на основе коэволюционного потенциала.

Ключевые слова: цифровизация, цифровой потенциал, цифровая зрелость, предприятия, промышленные экосистемы, коэволюционный потенциал

Благодарности: Исследование выполнено за счет средств гранта Российского научного фонда № 23-28-01316 «Стратегическое управление эффективным устойчивым ESG-развитием многоуровневой киберсоциальной промышленной экосистемы кластерного типа в циркулярной экономике на основе концепции Индустрия 5.0: методология, инструментарий, практика», <https://rscf.ru/project/23-28-01316>

Для цитирования: Бабкин А.В., Михайлов П.А., Шкарупета Е.В., Гаев К.Б. (2024) Методика оценки цифровой зрелости промышленного предприятия и экосистемы на основе динамического коэволюционного потенциала. *П-Economy*, 17 (4), 153–178. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17410>

Research article

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17410>



METHODOLOGY FOR ASSESSING THE DIGITAL MATURITY OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE AND ECOSYSTEM BASED ON DYNAMIC COEVOLUTIONARY POTENTIAL

A.V. Babkin¹ , P.A. Mikhailov¹, E.V. Shkarupeta^{1,2} , K.B. Gaev¹

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

² Voronezh State Technical University, Voronezh, Russian Federation

 al-vas@mail.ru

Abstract. The article discusses the main stages of digitalization of economic entities, including industrial enterprises and ecosystems, starting with automation, due to which routine tasks are removed from personnel and there is an opportunity to focus on more complex or creative processes, and ending with full digital transformation, which involves transformations at all levels of the economic entity's work. As *the object of the study*, the authors considered industrial enterprises and ecosystems in the context of digitalization and digital transformation of the economy and industry. The subject of the study was the scientific and methodological tools for assessing the digital potential and digital maturity of industrial enterprises and ecosystems, as well as organizational and economic relations, arising in the process of its application. *The purpose of the study* was to develop a scientific and methodological approach for assessing the digital potential of an industrial enterprise and the coevolutionary potential of an industrial ecosystem, based on which it is necessary to propose a methodology for assessing the digital maturity of an industrial enterprise and ecosystem. To assess the digital potential and digital maturity of enterprises and ecosystems, *methods* of hierarchical complexing of integral indicators were used. *The materials of the research* were information from open electronic sources, statistical and scientific reports on the development of Russian industry, enterprises and ecosystems. In the course of the study, the following *main results* were obtained. The terminological apparatus was clarified in terms of the definitions of “ecosystem”, “industrial ecosystem”, “digital coevolutionary potential”, “digital maturity”. A scientific and methodological approach for assessing the digital potential of an industrial enterprise and the coevolutionary potential of an industrial ecosystem was presented. A methodology for assessing the digital maturity of an industrial enterprise and a methodology for assessing the digital maturity of an industrial ecosystem based on digital coevolutionary potential were developed. Various approaches to the concept of digital maturity of an enterprise as a cumulative assessment of digital potential and digital foresight were considered. For the developed methodology for assessing the digital maturity of an industrial enterprise, the results of its testing were given and the results of calculations of the digital maturity of the enterprise under the initial conditions, as well as when the initial data were changed. The stages of implementation of the methodology for assessing the digital maturity of the industrial ecosystem based on coevolutionary potential were outlined.

Keywords: digitalization, digital potential, digital maturity, enterprises, industrial ecosystems, coevolutionary potential

Acknowledgements: The research was financially supported by the Russian Science Foundation grant No. 23-28-01316 “Strategic management of effective sustainable ESG development of a multi-level cyber-social industrial ecosystem of a cluster type in a circular economy based on the concept of Industry 5.0: methodology, tools, practice”. Available online: <https://rscf.ru/project/23-28-01316>.

Citation: Babkin A.V., Mikhailov P.A., Shkarupeta E.V., Gaev K.B. (2024) Methodology for assessing the digital maturity of an industrial enterprise and ecosystem based on dynamic coevolutionary potential. *Т-Еconomy*, 17 (4), 153–178. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17410>

Введение

В современных условиях человечество достигло настолько высокого уровня развития технологий и технологической инфраструктуры, что возможности хранения, передачи и скорость обработки данных постоянно растут и в перспективе продолжат расти экспоненциально.

Различные страны всего мира начинают уделять все больше внимания вопросам формирования и развития цифровой экономики, в основе которой лежат знания и информация, а одним из ключевых ресурсов является человеческий капитал: ведь креативность, присущая именно людям, является одной из движущих сил по формированию этих самых знаний и информации. Не менее актуальными становятся вопросы перехода общества к Индустрии 4.0, в рамках которой происходит массовое внедрение киберфизических систем на производстве, и даже к Индустрии 5.0, концепция которой предполагает формирование синергетического эффекта от взаимодействия машины (процесс автоматизации) и человека (способность к креативному мышлению, творчеству, нестандартным решениям) [1, 2, 5]. В соответствии с этим в научной и практической сферах возникает потребность в разработке научно-методического инструментария для количественной оценки результатов цифровизации и цифровой трансформации хозяйствующих субъектов.

Литературный обзор

Цифровые технологии прочно вошли в нашу жизнь и в различные сферы общества: сегодня никого не удивит мобильным интернетом, облачными технологиями, технологиями BigData, блокчейн-технологиями, интернетом вещей, современными роботами и целыми умными фабриками. Их применение позволяет предприятиям решать огромный набор задач с высокой эффективностью [3, 4].

Более того, все быстрее формируются условия для повсеместного использования данных технологий различными предприятиями, что связано со снижением их стоимости, расширением опыта их применения, поисками новых способов повышения конкурентных преимуществ, а также их продолжающимся развитием [5–7].

Внедрение цифровых технологий и преобразование бизнес-процессов предприятия под проводимые изменения является долгосрочным и трудоемким процессом, который, как правило, проходит несколько этапов. В зависимости от своих целей, ресурсов и возможностей предприятия могут довольствоваться внедрением технических средств лишь в ключевые бизнес-процессы, стремиться полностью изменить свою бизнес-модель или же практически отказаться от этих изменений.

Базовым этапом является автоматизация производства, когда применение технических средств и технологий позволяет частично или полностью освободить человеческий труд от производственных процессов. Благодаря автоматизации можно освободить сотрудников от выполнения рутинных задач и сфокусироваться на более важных или творческих бизнес-процессах. Тем не менее данный этап не лишен своих недостатков – повсеместная автоматизация может привести к потере контроля над деятельностью предприятий и, тем более, таких сложных экономических агентов, как интегрированные промышленные структуры, кластеры, экосистемы, снижению гибкости и адаптивности к новым требованиям рынка, когда изменение бизнес-процессов под новые условия может потребовать больших временных и денежных затрат [8, 9].

Более эффективным этапом, позволяющим решить ряд проблем автоматизации, является оцифровка бизнес-процессов, когда происходит перевод аналоговых данных на цифровые носители. На данном этапе предприятие (кластер, экосистема) активно внедряет компьютерное оборудование, программное обеспечение, развивает свой IT-отдел и т.д.

Таким образом, оцифровка позволяет не только освободить персонал от решения рутинных задач, но также систематизировать работу предприятия и тем самым повысить степень контроля над бизнес-процессами. Однако оцифровка представляет собой лишь промежуточный этап, так как помимо перевода данных в цифровой формат предприятию необходимо создать подходящую цифровую инфраструктуру – т.е. провести цифровизацию бизнес-процессов [10].

После оцифровки предприятие может переходить к цифровизации – т.е. к внедрению цифровых технологий в свою деятельность с целью повышения эффективности функционирования и повышения конкурентоспособности. На этом этапе бизнес-процессы оптимизируются и адаптируются к новым инструментам и технологиям. Тем самым помимо преимуществ предыдущих этапов в виде решения рутинных задач и повышения контроля увеличивается гибкость предприятия, его приспособляемость к постоянно меняющимся условиям рынка [11, 12].

На основе цифровизации предприятие может провести полноценную цифровую трансформацию, в ходе которой происходит качественное преобразование бизнес-модели предприятия и его бизнес-процессов и максимально полно используются преимущества цифровых технологий с целью получения конкурентных преимуществ, тем самым продолжая повышать уровень цифровизации.

Цифровая трансформация происходит на всех уровнях работы хозяйствующего субъекта – проводятся преобразования при взаимодействии с внешней средой (работа над качеством сервиса, клиентским опытом), изменения во внутренней среде (принятие решений внутри предприятия, внутренние бизнес-процессы, организационная структура), изменение бизнес-модели предприятия, формата его деятельности в целом [13].

При этом необходимо отметить, что проведение цифровой трансформации не ограничивается только цифровыми предприятиями – она актуальна и для предприятий традиционного сектора экономики, стремящихся улучшить свою деятельность и тем самым получить преимущества на рынке. Кроме того, данный процесс является крайне затратным по трудовым, денежным, временным ресурсам, и далеко не всегда хозяйствующие субъекты имеют необходимые средства для его осуществления [14].

Для проведения таких масштабных преобразований предприятию (экосистеме) необходимо четкое понимание целей и задач проводимых изменений, конкретный план и алгоритм внедрения цифровых технологий, объединяющие различные сферы деятельности хозяйствующего субъекта – инжиниринг, производство, персонал, финансы, существующую IT-инфраструктуру и многое другое. Необходимо иметь количественные оценки имеющихся в распоряжении предприятия (экосистемы) ресурсов, возможностей и способностей, направленных на его цифровизацию и цифровую трансформацию.

На основании изложенного можно отметить **актуальность темы исследования** и научной задачи в области оценивания уровня цифровизации предприятия (экосистемы) с точки зрения объема и качества внедренных технических средств и цифровых технологий, бизнес-моделей. Изложенная научная задача и проведенный анализ публикаций позволяют сформулировать объект, предмет, цель и задачи исследования.

В качестве **объекта исследования** авторы рассматривают промышленные предприятия и экосистемы в условиях цифровизации и цифровой трансформации экономики и промышленности.

Предметом исследования является научно-методический инструментарий оценки цифрового потенциала и цифровой зрелости промышленных предприятий и экосистем, а также организационно-экономические отношения, возникающие в процессе его применения.



Цель исследования заключается в разработке научно-методического подхода оценки цифрового потенциала промышленного предприятия и коэволюционного потенциала промышленной экосистемы, на основе которых необходимо предложить методику оценки цифровой зрелости промышленного предприятия и экосистемы.

Для достижения цели выделим основные **задачи исследования**:

1. Уточнить терминологический аппарат в части дефиниций «промышленная экосистема», «цифровой коэволюционный потенциал», «цифровая зрелость».
2. Представить научно-методический подход для оценки цифрового потенциала промышленного предприятия и коэволюционного потенциала промышленной экосистемы.
3. Разработать методику оценки цифровой зрелости промышленного предприятия и промышленной экосистемы на основе цифрового коэволюционного потенциала.

Методы и материалы исследования

Методы, использованные на разных этапах исследования, включают сравнительный системный и библиографический анализ, сопоставление данных отечественных и зарубежных исследований, сопоставление теоретических моделей и полученных из разных источников результатов анализа первичных данных.

В части исследования цифровизации отрасли промышленности и внедрения цифровых технологий на предприятиях и в экосистемах рассматривались методы анализа структуры рынка, сопоставления динамики показателей развития процессов цифровизации промышленности и предприятий (экосистем).

Для оценки цифрового потенциала и цифровой зрелости предприятий и экосистем применялись методы иерархического комплексирования интегральных показателей.

Материалами исследований выступали сведения из открытых электронных источников, данные статистических и научных отчетов о развитии промышленности России, предприятий и экосистем.

Результаты исследований и их обсуждение

Исследования проведены применительно к промышленному предприятию и экосистеме в несколько этапов.

В части промышленного предприятия:

- на первом этапе была рассмотрена последовательность цифровых преобразований бизнес-процессов, начиная с автоматизации производства и заканчивая полной цифровой трансформацией;
- на втором этапе рассмотрены подходы к определению цифрового потенциала и цифровой зрелости предприятия, а также выделены их основные субпотенциалы;
- на третьем этапе сформирована авторская методика оценки цифровой зрелости;
- на четвертом этапе выполнена апробация методики оценки цифровой зрелости и проведен анализ ее применимости при вариации исходных данных и постановки решаемой задачи.

В части промышленной экосистемы:

- на первом этапе представлен терминологический анализ основных используемых дефиниций: «экосистема», «промышленная экосистема», «коэволюция», «цифровой коэволюционный потенциал»;
- на втором этапе представлено структурное отображение подхода оценки цифрового коэволюционного потенциала и цифровой зрелости экосистемы;
- на третьем этапе представлена методика оценки цифровой зрелости экосистемы на основе коэволюционного потенциала.

Далее рассмотрим методику оценки цифровой зрелости промышленного предприятия и промышленной экосистемы.

Методика оценки цифровой зрелости промышленного предприятия и ее апробация

Чтобы понимать свою позицию с точки зрения качества внедрения цифровых технологий, сильных и слабых мест, предприятию необходимо рассматривать вопрос количественной оценки некоторого показателя. Анализ публикаций [11–17 и др.] и проведенные авторами исследования показали, что в настоящее время акцент для количественной оценки уровня цифровизации и цифровой трансформации предприятия сместился от цифрового потенциала к цифровой зрелости [15, 16, 24].

Представим определения и сущность основных понятий, связанных с цифровой зрелостью предприятия.

Автоматизация производства – процесс внедрения/применения технических средств и систем управления, освобождающих человека частично или полностью от производственной деятельности.

Оцифровка – процесс перевода аналоговых данных в цифровой (машиночитаемый) вид.

Цифровизация предприятия – процесс внедрения цифровых технологий в деятельность предприятия с целью повышения эффективности функционирования как его отдельных структурных подразделений, так и предприятия в целом. Цель цифровизации – обеспечить внедрение на предприятии современных цифровых технологий, которые повысят эффективность его деятельности. Количественная оценка цифровизации – уровень (индекс) цифровизации.

Цифровая трансформация предприятия – это комплексное преобразование бизнес-модели, продуктов и услуг и/или бизнес-процессов предприятия, направленное на рост конкурентоспособности предприятия и достижение его стратегических целей, а также отвечающее критерию экономической эффективности на основе реализации портфеля инициатив по внедрению цифровых технологий, использованию данных, развитию кадров, компетенций и культуры для цифровой трансформации, современных подходов к управлению внедрением цифровых решений и финансированию внедрения цифровых решений.

Цифровая трансформация предприятия обуславливает качественные преобразования бизнес-модели и/или бизнес-процессов предприятия, осуществляющего цифровизацию. Цифровая трансформация осуществляется на предприятии, на котором уже осуществлена цифровизация. То есть цифровая трансформация – это преобразования, позволяющие повысить уровень цифровизации предприятия. Цель цифровой трансформации – создать обновленную бизнес-модель организации, способную эффективно работать и устойчиво развиваться в условиях нестабильной глобальноконкурентоспособной рыночной среды. Количественная оценка цифровой трансформации – уровень (индекс) цифровой трансформации.

Цифровая зрелость предприятия – это свойство (характеристика) предприятия, отражающее успешность процессов цифровизации или цифровой трансформации предприятия [15]. Цифровая зрелость – это комплексный количественный показатель, отражающий степень (уровень):

- цифровизации предприятия;
- цифровой трансформации предприятия;
- цифровых способностей предприятия, которые оцениваются с помощью цифрового потенциала;
- цифровых возможностей, которые оцениваются на основе цифрового форсайта.

Цифровая зрелость предприятия также отражает результаты цифровизации или цифровой трансформации предприятия за некоторый период времени. Например, если в определенном году на предприятии не были внедрены цифровые технологии, тогда уровень его цифровизации и цифровой зрелости равен нулю. Если спустя некоторое время на предприятии внедрили цифровые технологии, изменили инфраструктуру предприятия, внедрили активное использование данных и бизнес-аналитики, повысили уровень цифровой грамотности персонала, изменили цифровую культуру предприятия и подходы к управлению внедрением цифровых решений и финансированию внедрения цифровых решений (т.е. повысили способности / цифровой потенциал



предприятия), а также сформулировали цифровое видение (миссию) предприятия и разработали стратегию цифровизации / цифровой трансформации предприятия (т.е. повысили его возможности / цифровой форсайт) – то уровень цифровой зрелости предприятия, естественно, повысился.

Тогда под цифровой зрелостью предприятия будем понимать степень (уровень) использования его цифровых способностей и возможностей за счет применения цифровых технологий во всех видах деятельности предприятия с целью повышения его экономической эффективности.

Цифровая зрелость предприятия – это оцениваемая степень цифровой трансформации направлений деятельности предприятия, приспособленности цифровой инфраструктуры к внедрению цифровых решений, а также уровень цифровых компетенций сотрудников предприятия и совершенство системы управления цифровой трансформацией, в том числе на базе сравнения с лучшими международными практиками.

Цифровая зрелость – это совокупная оценка уровня развития предприятия (объединения предприятий, экосистемы) по нескольким ключевым направлениям цифровой трансформации: цифровизация бизнес-процессов, управление на основе данных, цифровая инфраструктура, внедрение принципов клиентоцентричности, управление ценностью, поиск гипотез и разработка новых продуктов, цифровая культура и цифровое партнерство [16].

Такой подход к рассмотрению цифровой зрелости как характеристики предприятия, его оценки, которая отражает текущий уровень предприятия (объединения предприятий, экосистем) с точки зрения проникновения цифровых технологий в его работу и преобразования бизнес-процессов под цифровые решения, позволяет применять это понятие к любой компании и на основе определенных критериев давать их классификацию по уровню цифровой зрелости.

Таким образом, можно выделить основные особенности подхода к исследованию цифровой зрелости предприятия [15, 17, 23]:

- цифровая зрелость рассматривается как характеристика процессов и результатов цифровизации и цифровой трансформации предприятия с учетом его способностей осуществлять оперативную деятельность и его возможностей осуществлять эффективное развитие;
- цифровая зрелость отражает уровень, степень цифровизации (цифровой трансформации) бизнес-процессов и динамику развития цифровой среды на предприятии;
- цифровая зрелость может быть оценена количественно на основе метода иерархического комплексирования интегрального показателя.

Таким образом, предприятие может практически игнорировать цифровые технологии, использовать в своих бизнес-процессах бумажный документооборот – и его уровень цифровой зрелости будет нулевым. С другой стороны, предприятие может полностью преобразовать свою бизнес-модель в ходе цифровой трансформации, и уровень его цифровой зрелости в таком случае будет достаточно высоким, что позволит ему получить ряд конкурентных преимуществ в своей отрасли.

С учетом изложенного, подход для оценки уровня цифровой зрелости предприятия использует текущие возможности (цифровой потенциал), которыми располагает предприятие и на основе которых можно повысить уровень его цифровой зрелости с целью получения конкурентных преимуществ и улучшения его работы, а также будущие способности (цифровой форсайт) по отношению к повышению уровня цифровой зрелости (рис. 1).

В соответствии с данным подходом цифровой потенциал представляет собой «настоящее» – т.е. текущие возможности и ресурсы предприятия, в то время как цифровой форсайт направлен в первую очередь на «будущее» – т.е. отражает глобальную цель предприятия при проведении цифровой трансформации и шаги, необходимые для ее реализации.

При этом и цифровой потенциал предприятия, и его цифровой форсайт включают в себя ряд отдельных субпотенциалов, определенных авторами в [17].

При таком подходе разные сферы деятельности предприятия рассматриваются отдельно. К примеру, предприятие может иметь хорошо развитое производственное направление, в котором



Рис. 1. Сущность и структурные элементы цифровой зрелости предприятия

Fig. 1. Essence and structural elements of the digital maturity of the enterprise

внедрены передовые цифровые технологии, однако отставать по кадровой политике, так как работники не готовы принимать новые изменения и не имеют нужной квалификации для их эффективного использования. Именно рассмотрение этих направлений в совокупности показывает цифровую зрелость предприятия.

Методика оценки цифровой зрелости промышленного предприятия включает [15, 17]:

- сбор, анализ и систематизацию исходных данных;
- обоснование научно-методического подхода оценки;
- выбор метода оценки цифрового потенциала и цифровой зрелости;
- апробацию и исследование инвариантности методики;
- анализ полученных с помощью методики результатов.

Цифровую зрелость можно рассматривать как сумму выявленных субпотенциалов цифрового потенциала и цифрового форсайта, взвешенных по силе их воздействия на процесс цифровой трансформации [15]:

$$W = aW_1 + bW_2, \quad (1)$$

где W – интегральный показатель, отражающий цифровую зрелость предприятия; W_1 – комплексный показатель, отражающий факторы цифрового потенциала; W_2 – комплексный показатель, отражающий факторы цифрового форсайта; a и b – веса каждой из групп факторов.

Применение весовых коэффициентов необходимо, чтобы учесть силу влияния каждой из группы факторов. Кроме того, очевидно, что для предприятий различных отраслей существует своя специфика, которую следует учитывать. Например, в каких-то случаях государство оказывает огромное влияние на рынок, жестко его контролирует, а где-то предприятия практически полностью (насколько это возможно) зависят только от своих собственных действий.

Для каждого отдельно взятого субпотенциала (L) будет действовать тот же принцип оценки [15]:

$$L = aL_1 + bL_2 + cL_3 + dL_4 + \dots, \quad (2)$$

где L – интегральная оценка соответствующего субпотенциала; L_1, L_2, L_3, L_4 – отдельно взятые показатели в каждом из субпотенциалов; a, b, c, d – веса каждого отдельно взятого показателя в зависимости от силы оказываемого им влияния на общий результат.

В рамках исследований для оценки весовых коэффициентов субпотенциалов и отдельных показателей был применен метод экспертной оценки. Полученное итоговое значение уровня цифровой зрелости в рамках методики интерпретировалось следующим образом:

- $W \geq 0,75$ – высокий уровень цифровой зрелости предприятия;
- $0,50 \leq W \leq 0,74$ – средний уровень цифровой зрелости предприятия;
- $0,25 \leq W \leq 0,49$ – низкий уровень цифровой зрелости предприятия;

$W \leq 0,25$ – отсутствие цифровой зрелости предприятия.

Далее рассмотрим методику расчета уровня цифровой зрелости предприятия.

1. На основе экспертной оценки для рассматриваемого предприятия были выявлены следующие значения и веса субпотенциалов цифрового форсайта (табл. 1) и субпотенциалов цифрового потенциала (табл. 2).

Таблица 1. Значения и веса субпотенциалов цифрового форсайта предприятия (составлено авторами)
Table 1. Values and weights of subpotentials of the digital foresight of the enterprise (compiled by the authors)

№	Субпотенциал	Значение (от 0 до 1)	Вес субпотенциалов
1	Цифровое видение предприятия	0,70	20%
2	Миссия компании	0,80	15%
3	Целеполагание	0,90	15%
4	Управление ценностью продуктов и услуг	0,40	10%
5	Брендинг продуктов	0,50	10%
6	Стратегия цифровизации / цифровой трансформации	0,80	30%
Общий вес:			100%

Можно отметить, что наиболее значимыми параметрами с точки зрения форсайта для рассматриваемого предприятия являются стратегия цифровой трансформации и цифровое видение (вес 30% и 20% соответственно). При этом данные субпотенциалы имеют достаточно высокие значения – 0,8 и 0,7 соответственно.

Наиболее сильной стороной предприятия является целеполагание (значение 0,9), при этом ощутимо отстают управление ценностью продуктов и услуг и брендинг продуктов, что во многом связано со спецификой работы предприятия и отражено в наиболее низком весе данных субпотенциалов (10% для каждого).

Таблица 2. Значения и веса субпотенциалов цифрового потенциала предприятия (составлено авторами)
Table 2. Values and weights of subpotentials of the digital potential of the enterprise (compiled by the authors)

№	Субпотенциал	Значение (от 0 до 1)	Вес субпотенциалов
1	Материально-техническое направление	0,76	25%
2	Финансово-экономическое направление	0,76	20%
3	Инновационное направление	0,41	10%
4	Организационно-управленческое направление	0,59	10%
5	Кадровая политика	0,78	15%
6	Инфраструктурное направление	0,86	10%
7	Информационное направление и сфера IT	0,74	10%
Общий вес:			100%

Наиболее значимыми субпотенциалами цифрового потенциала для предприятия являются материально-техническое и финансово-экономическое направления (вес 25% и 20% соответственно). При этом данные направления имеют и достаточно высокие значения – 0,76, что говорит об их относительно высокой развитости. Также наиболее развитым является субпотенциал инфраструктурного направления предприятия (значение 0,86), который, однако, имеет не очень высокий вес – на уровне 10%, как и несколько других параметров.

Результаты расчета для субпотенциалов цифрового потенциала представлены в табл. 3.

**Таблица 3. Результаты определения значений
субпотенциалов цифрового потенциала предприятия (составлено авторами)
Table 3. Results of determining the values
of subpotentials of the digital potential of the enterprise (compiled by the authors)**

№	Показатели			
1	Материально-техническое направление	Значение	Вес	Итоговое значение
	стоимость основных средств	0,90	40%	0,36
	обеспеченность оборотными средствами	0,70	40%	0,28
	стоимость нематериальных активов	0,60	20%	0,12
			100%	0,76
2	Финансово-экономическое направление	Значение	Вес	Итоговое значение
	уровень затрат на приобретение технологий, машин и оборудования	0,80	50%	0,4
	стоимость собственных финансовых ресурсов	0,80	40%	0,32
	чистая прибыль	0,40	10%	0,04
			100%	0,76
3	Инновационное направление	Значение	Вес	Итоговое значение
	затраты на проведение инноваций и НИОКР	0,50	70%	0,35
	количество новых видов продукции за определенное время	0,20	30%	0,06
			100%	0,41
4	Организационно-управленческое направление	Значение	Вес	Итоговое значение
	«высота» организационной структуры	0,30	20%	0,06
	загруженность менеджмента	0,60	30%	0,18
	система мотивации работников	0,70	50%	0,35
			100%	0,59
5	Кадровая политика	Значение	Вес	Итоговое значение
	количество работников	0,90	40%	0,36
	готовность сотрудников к принятию изменений	0,70	25%	0,175
	уровень качества подготовки сотрудников компании	0,70	35%	0,245
			100%	0,78
6	Инфраструктурное направление	Значение	Вес	Итоговое значение
	доступность сырья и природных ресурсов	0,90	80%	0,72
	уровень развития образовательной структуры	0,70	20%	0,14
			100%	0,86
7	Информационное направление и сфера IT	Значение	Вес	Итоговое значение
	обеспечение сотрудников персональным компьютером	0,80	70%	0,56
	использование цифровых технологий	0,60	30%	0,18
			100%	0,74

На основе данных табл. 1–3 был рассчитан интегральный показатель цифровой зрелости. При этом при расчете использовались три разные формулы, представленные ниже:

1) с использованием среднего взвешенного арифметического:

$$L = \sum_{j=1}^n L_j * \beta_j; \quad (3)$$

2) с использованием среднего взвешенного геометрического:

$$L = \sqrt[\beta]{L_1^{\beta_1} * L_2^{\beta_2} * L_3^{\beta_3} * \dots * L_n^{\beta_n}}; \quad (4)$$

3) с использованием среднего взвешенного гармонического:

$$L = \frac{\sum \beta}{\sum \frac{1}{L_j} * \beta_j}, \quad (5)$$

где L – это значение субпотенциала; β – вес j -й группы показателей; n – количество субпотенциалов.

Итоговые значения интегрального показателя цифровой зрелости, рассчитанные по каждой из формул, представлены в табл. 4.

Таблица 4. Интегральный показатель цифровой зрелости предприятия (составлено авторами)

Table 4. Integral indicator of digital maturity of the enterprise (compiled by the authors)

Группа показателей	Значение арифметическое	Значение геометрическое	Значение гармоническое	Вес направления
Цифровой потенциал	0,719	0,706	0,690	0,8
Цифровой форсайт	0,725	0,706	0,683	0,2
Цифровая зрелость	0,720	0,706	0,689	

При расчете общего уровня цифровой зрелости использовались весовые коэффициенты 0,8 для цифрового потенциала и 0,2 для цифрового форсайта в связи с тем, что для рассматриваемого предприятия важнее «настоящее», его текущие возможности и ресурсы, чем его видение «будущего». Тем не менее это не значит, что данная группа факторов не имеет никакого влияния на итоговый результат.

2. Предположим, что рассматриваемому предприятию были бы важнее брендинг продуктов и управление ценностью продуктов и услуг, а не его цифровая стратегия с точки зрения форсайта (вес данных субпотенциалов был бы выше, на уровне 30% и 25% соответственно), а также организационно-управленческое направление и кадровая политика при рассмотрении цифрового потенциала (предположим их вес 20% и 30% соответственно). Эти изменения отражены в табл. 5 и 6.

Можно заметить, что при таких условиях значения по цифровому потенциалу в целом немного снизятся в сравнении с изначальными условиями (0,7 против 0,719), однако наибольшее изменение будет происходить с точки зрения цифрового форсайта – 0,610 против 0,725 изначально. Это связано с тем, что больший вес стали иметь параметры, значения которых находятся на относительно низком уровне в связи с особенностями предприятия. Итоговые цифры при новых условиях продемонстрированы в табл. 7.

Таблица 5. Значения и веса субпотенциалов цифрового форсайта предприятия при изменении веса параметров (составлено авторами)

Table 5. Values and weights of subpotentials of the digital foresight of the enterprise when changing the weight of the parameters (compiled by the authors)

№	Субпотенциал	Значение (от 0 до 1)	Вес субпотенциалов
1	Цифровое видение предприятия	0,70	10%
2	Миссия компании	0,80	10%
3	Целеполагание	0,90	10%
4	Управление ценностью продуктов и услуг	0,40	25%
5	Брендинг продуктов	0,50	30%
6	Стратегия цифровизации / цифровой трансформации	0,80	15%
Общий вес:			100%

Таблица 6. Значения и веса субпотенциалов цифрового потенциала предприятия при изменении веса параметров (составлено авторами)

Table 6. Values and weights of subpotentials of the digital potential of the enterprise when changing the weight of the parameters (compiled by the authors)

№	Субпотенциал	Значение (от 0 до 1)	Вес субпотенциалов
1	Материально-техническое направление	0,76	10%
2	Финансово-экономическое направление	0,76	15%
3	Инновационное направление	0,41	10%
4	Организационно-управленческое направление	0,59	20%
5	Кадровая политика	0,78	30%
6	Инфраструктурное направление	0,86	5%
7	Информационное направление и сфера IT	0,74	10%
Общий вес:			100%

Таблица 7. Интегральный показатель цифровой зрелости предприятия при изменении веса параметров (составлено авторами)

Table 7. Integral indicator of digital maturity of the enterprise when changing the weight of the parameters (compiled by the authors)

Группа показателей	Значение арифметическое	Значение геометрическое	Значение гармоническое	Вес направления
Цифровой потенциал	0,700	0,687	0,671	0,8
Цифровой форсайт	0,610	0,583	0,558	0,2
Цифровая зрелость	0,682	0,666	0,649	

Итоговые значения цифровой зрелости в изначальном условии равнялись 0,720 – после изменений находятся на уровне 0,682, т.е. несколько снизились из-за увеличения веса субпотенциалов с меньшими значениями.

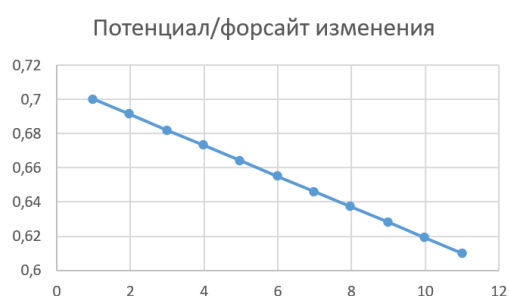


Рис. 2. Сопоставление значений цифровой зрелости при изменении веса групп показателей цифрового потенциала и цифрового форсайта, среднее взвешенное арифметическое

Fig. 2. Comparison of digital maturity values when changing the weight of the groups of indicators of digital potential and digital foresight, weighted arithmetic mean

3. Предположим, что помимо другой значимости (веса) этих субпотенциалов предприятие по-другому оценивало бы вес цифрового потенциала и форсайта в целом, например, если бы для предприятия «будущее» направление имело бы большее значение. Или же, напротив, для предприятия форсайт вовсе не имел бы значение и вес данной группы субпотенциалов находился бы на уровне нуля.

Изменения общего интегрального показателя цифровой зрелости при таких изменениях продемонстрированы в табл. 8 с шагом в 10%.

Таблица 8. Сопоставление значений цифровой зрелости при изменении веса групп показателей цифрового потенциала и цифрового форсайта (с шагом в 10%) (составлено авторами)
Table 8. Comparison of digital maturity values when changing the weight of the groups of indicators of digital potential and digital foresight (in increments of 10%) (compiled by the authors)

Соотношение веса групп показателей потенциал/форсайт	Значение арифметическое	Значение геометрическое	Значение гармоническое
100%/0%	0,7	0,687	0,671
90%/10%	0,691	0,677	0,660
80%/20%	0,682	0,666	0,649
70%/30%	0,673	0,656	0,637
60%/40%	0,664	0,646	0,626
50%/50%	0,655	0,635	0,615
40%/60%	0,646	0,625	0,603
30%/70%	0,637	0,614	0,592
20%/80%	0,628	0,604	0,581
10%/90%	0,619	0,594	0,570
0%/100%	0,61	0,583	0,558

Можно отметить, что при таких условиях чем выше вес показателей цифрового потенциала, тем выше общий уровень цифровой зрелости, что связано в среднем с большими значениями значимых параметров в данной группе в сравнении с субпотенциалами цифрового форсайта.

Динамика этих изменений представлена на рис. 2 и 3.

4. Предположим, что предприятие имело бы в среднем более высокие значения субпотенциалов цифрового потенциала и более низкие значения для цифрового форсайта. В таком случае итоговые значения цифровой изменились бы следующим образом (табл. 9).

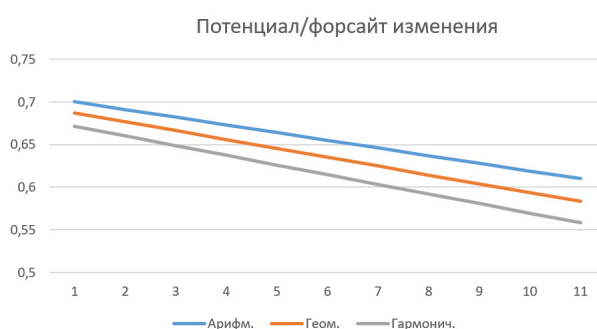


Рис. 3. Сопоставление значений цифровой зрелости при изменении веса групп показателей цифрового потенциала и цифрового форсайта с использованием разных формул среднего взвешенного

Fig. 3. Comparison of digital maturity values when changing the weight of the groups of indicators of digital potential and digital foresight using different weighted mean formulas

Таблица 9. Интегральный показатель цифровой зрелости предприятия при уменьшении значений форсайта и увеличении значений цифрового потенциала (составлено авторами)
Table 9. Integral indicator of digital maturity of the enterprise with a decrease in the values of foresight and an increase in the values of digital potential (compiled by the authors)

Группа показателей	Значение арифметическое	Значение геометрическое	Значение гармоническое	Вес направления
Цифровой потенциал	0,767	0,758	0,746	0,8
Цифровой форсайт	0,595	0,572	0,551	0,2
Цифровая зрелость	0,733	0,721	0,707	

Можно отметить, что при таких условиях значение цифровой зрелости составляет 0,733 против 0,720 в изначальном условии, что связано с тем, что вес группы показателей цифрового потенциала значительно выше, чем цифрового форсайта (0,8 против 0,2), – поэтому значения этих показателей намного важнее для предприятия.

Сопоставление значений цифровой зрелости при уменьшении значений форсайта и увеличении значений цифрового потенциала с использованием разных формул среднего взвешенного представлено на рис. 4.

5. Предположим, что для предприятия не рассматривалось бы организационно-управленческое направление – при этом его вес был бы равномерно распределен между остальными субпотенциалами цифрового потенциала.

Все остальные условия совпадают с подпунктом 2. В таком случае показатели цифрового потенциала, форсайта и цифровой зрелости в целом имели бы следующий вид (табл. 10, 11 и 12).

Можно отметить, что в сравнении с условиями в подпункте 3 итоговое значение цифровой зрелости, среднее взвешенное арифметическое, равняется 0,704 против 0,682 до изменений.

При применении других формул подсчет сохраняется и наблюдается аналогичная тенденция (рис. 5).

Подобные результаты связаны с тем, что данное направление имело достаточно высокий вес, при этом его значение для предприятия находилось на низком уровне (вес 20% и значение 0,59), поэтому при распределении веса этого параметра между показателями с большими значениями они повлияли и на итоговый показатель цифровой зрелости в сторону увеличения.

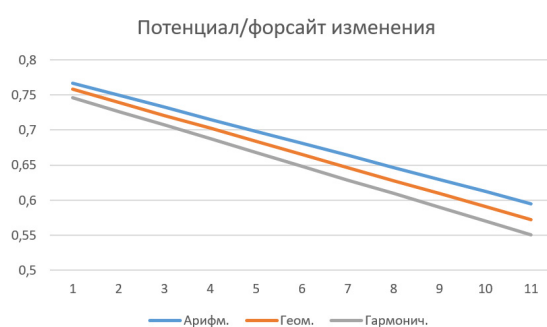


Рис. 4. Сопоставление значений цифровой зрелости при уменьшении значений форсайта и увеличении значений цифрового потенциала с использованием разных формул среднего взвешенного

Fig. 4. Comparison of digital maturity values with a decrease in the values of foresight and an increase in the values of digital potential using different weighted mean formulas

Таблица 10. Значения и веса субпотенциалов цифрового форсайта предприятия при отсутствии организационно-управленческого направления (составлено авторами)

Table 10. Values and weights of subpotentials of digital foresight of the enterprise in the absence of an organizational and managerial direction (compiled by the authors)

№	Субпотенциал	Значение (от 0 до 1)	Вес субпотенциалов
1	Цифровое видение предприятия	0,70	10%
2	Миссия компании	0,80	10%
3	Целеполагание	0,90	10%
4	Управление ценностью продуктов и услуг	0,40	25%
5	Брендинг продуктов	0,50	30%
6	Стратегия цифровизации / цифровой трансформации	0,80	15%
Общий вес:			100%

Таблица 11. Значения и веса субпотенциалов цифрового потенциала предприятия при отсутствии организационно-управленческого направления (составлено авторами)

Table 11. Values and weights of subpotentials of digital potential of the enterprise in the absence of an organizational and managerial direction (compiled by the authors)

№	Субпотенциал	Значение (от 0 до 1)	Вес субпотенциалов
1	Материально-техническое направление	0,76	13%
2	Финансово-экономическое направление	0,76	19%
3	Инновационное направление	0,41	13%
4	Кадровая политика	0,78	38%
5	Инфраструктурное направление	0,86	6%
6	Информационное направление и сфера IT	0,74	13%
			100%

Методика оценки цифровой зрелости промышленной экосистемы

Прежде чем представить методику оценки цифровой зрелости промышленной экосистемы, рассмотрим основные положения в области теории экосистем применительно к экономике и промышленности.

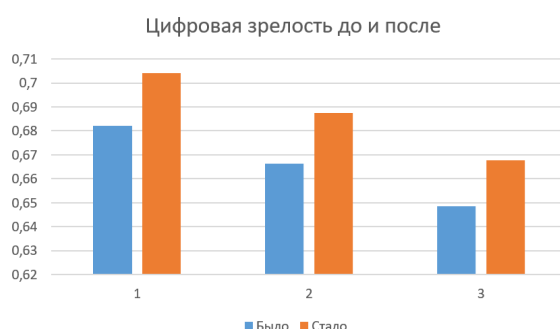


Рис. 5. Сопоставление значений цифровой зрелости с учетом организационно-управленческого направления и без него
 Fig. 5. Comparison of the values of digital maturity with the organizational and managerial direction and without it

Таблица 12. Интегральный показатель цифровой зрелости предприятия при отсутствии организационно-управленческого направления (составлено авторами)
Table 12. Integral indicator of digital maturity of the enterprise in the absence of an organizational and managerial direction (compiled by the authors)

Группа показателей	Значение арифметическое	Значение геометрическое	Значение гармоническое	Вес направления
Цифровой потенциал	0,728	0,714	0,695	0,8
Цифровой форсайт	0,610	0,583	0,558	0,2
Цифровая зрелость	0,704	0,688	0,668	

Под системой в общем смысле авторы понимают совокупность элементов, обладающих свойством целостности и эмерджентности [18]. Концепция экосистем появилась в области исследования биосферы. Идея схожести биологической (живой), физической (неживой) и технической (искусственной) сфер возникла в тот момент, когда научно-технологический прогресс экспоненциально повысил сложность систем и позволил приблизить разнообразие выпускаемых изделий к природному видовому разнообразию, мощности популяции. Идея применения понятий биологии для описания и прогнозирования больших систем, в том числе экономических, положена в основу ценологической теории [19].

Одно из первых определений экосистемы было предложено Р. Линдеманом, который описал ее как «совокупность живых организмов и их абиотической среды, взаимодействующих как функциональное целое» [20]. О. Одум, американский эколог, определил экосистему как «базовую единицу экологии, включающую в себя сообщество и его неживую окружающую среду, взаимодействующие в цикле материи и потоке энергии» [21].

Экосистема – это гетерогенный, разнородный «набор акторов с различной степенью многосторонней, негенетической взаимодополняемости, которые не полностью иерархически контролируются» [22]. Под акторами в данном контексте понимаются лица или организации, выполняющие одну или несколько ролей. В экосистеме могут быть выделены роли оператора, оркестратора и т.д. Другими словами, экосистема – это «экономическое сообщество, которое состоит из совокупности взаимосвязанных организаций и физических лиц. Экономическое сообщество производит товары и услуги, ценные для потребителя, которые также являются частью экосистемы»¹.

¹ Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Системы распределенного реестра» (2019). Москва. [online] Available at: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019srr.pdf> [Accessed 09.08.2024]. (in Russian).



Представим авторское определение экосистемы на основе [23, 24]. Экосистема – это сложная эволюционирующая когерентная мультиакторная сеть субъектов, не управляемых иерархически, действующих одновременно в логике автономности и взаимосвязанности, отличающихся своими убеждениями и принципами принятия стратегических решений, целью которых является создание на основе ценностного подхода и самоорганизации совокупности продуктов и услуг.

Отличительными чертами экосистемы являются [15, 24]:

- отсутствие централизованной системы управления; замена вертикали власти одноранговыми отношениями между акторами;
- равенство возможностей для всех акторов; коллективное целеполагание; каждый актор проявляет инициативу и реагирует ради собственной выгоды или прибыли;
- стремление к устойчивости на основе гомеостаза: самоадаптации, самоограничений, самоорганизации и самововлечения; когерентность;
- непостоянный и меняющийся состав акторов, минимум барьеров для входа и выхода;
- эмерджентное поведение акторов как функций и целей, выполняемых и осуществляемых системой, которые не содержатся ни в одном из ее компонентов;
- взаимодействие между акторами на основе как конкуренции, так и новых форм предконкурентного и совместного партнерства.

Концепция промышленных экосистем получила достаточно широкое освещение в современных исследованиях [25–30 и др.]. Уникальные свойства промышленных экосистем позволяют рассматривать их в качестве перспективных форм устойчивого промышленного перехода к Индустрии 5.0, формирования технологического суверенитета и ответа на новые большие вызовы.

Пионерская работа Р. Фроша и Н. Галлопулоса 1989 года представила промышленные экосистемы с позиции промышленного симбиоза в контексте промышленной экологии [31]. Классическое понимание промышленной экосистемы включает ее описание как модели промышленной деятельности, представляющей собой локализованные социально-экономические формации, которые обеспечивают устойчивое развитие посредством рециркуляции входных и выходных ресурсов на основе методов промышленного симбиоза [32].

Промышленную экосистему авторы рассматривают как сложную систему экономических акторов, действующих на основе единой платформы, отличающихся своими видами деятельности и особенностями функционирования, целью которых является создание на основе принципов эмерджентности и коэволюции промышленной продукции и/или услуг [23, 24].

Объединяющим началом, сутью представленных исследований экосистемной сущности является принцип коэволюции [33–35], присущий любой экосистеме. Во фронтире экосистемы происходит совместное, координированное и согласованное развитие, эволюция различных взаимодействующих акторов на разных иерархических уровнях. Свойство коэволюции в 1960-х гг. послужило основой зарождения теории устойчивого развития как «коэволюции человека и биосферы» [36].

Коэволюция в экономике промышленности применительно к экосистеме – это конвергентная (интегративная) адаптация процессов (ресурсов) акторов экосистемы к внешним/внутренним воздействующим факторам на основе коллаборации и взаимовыгодного сотрудничества (преимущественно мутуализма как формы симбиоза), обеспечивающая формирование синергетического эффекта и повышение устойчивости развития экосистемы.

Коэволюция экосистемы в экономике (промышленности), в отличие от предприятия, обусловлена процессами конвергенции и/или интеграции, сотрудничества и коллаборации, адаптации к внешним и внутренним факторам, резильентности на основе принципов мутуализма (как элемента симбиоза), что предполагает появление синергетического эффекта и повышение устойчивости развития экосистемы (рис. 6).

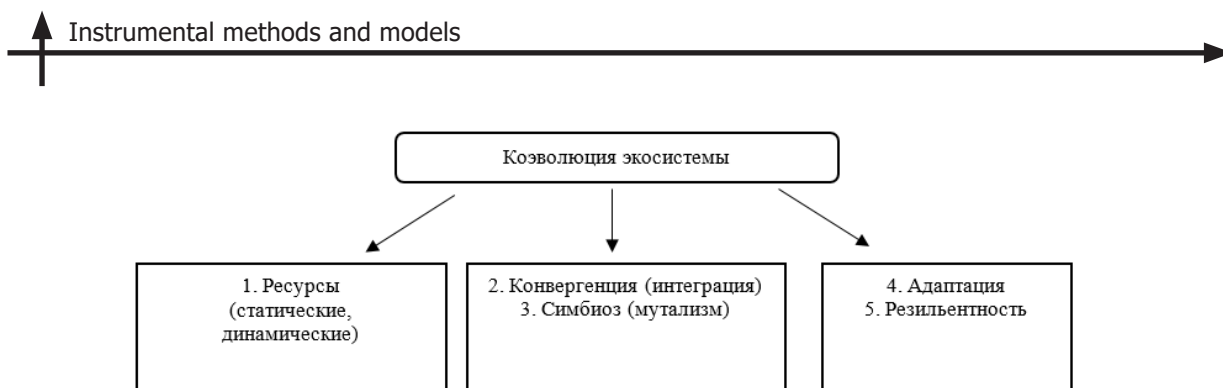


Рис. 6. Основные атрибуты процесса коэволюции экосистемы
Fig. 6. The main attributes of the ecosystem coevolution process

Данный вывод позволил авторам применительно к промышленной экосистеме при оценке уровня цифровизации и цифровой зрелости использовать понятие цифрового коэволюционного потенциала.

Для дальнейшего рассмотрения цифрового коэволюционного потенциала представим генезис данного конструкта и его понятие.

Концепция коэволюционного потенциала, рассмотренная через многогранные философские, экологические, биологические, социологические и экономические аспекты, обнаруживает глубокую взаимосвязь, выходящую за пределы дисциплинарных границ.

В философской сфере, с точки зрения Л. Оливарес [37], коэволюционный потенциал включает в себя трансформационные взаимодействия между человеческой идентичностью и технологической аугментацией, предполагая радикальную реконфигурацию самости и телесности, что перекликается с темами расположенного знания и реляционной онтологии.

С экологической точки зрения коэволюционный потенциал проявляется в адаптивных реакциях видов на динамическое давление окружающей среды и межвидовое взаимодействие [38–39].

В биологической сфере коэволюционный потенциал изучается через генетические и фенотипические адаптации при взаимодействии различных видов [40, 41].

С социологической точки зрения коэволюционный потенциал охватывает динамическое взаимодействие между человеческими обществами и окружающей средой, особенно в контексте резильентности и устойчивости [42–44].

С экономической точки зрения коэволюционный потенциал осмысливается через призму технологических и организационных инноваций. Коэволюционный потенциал, по своей сути основанный на взаимных адаптивных изменениях между взаимодействующими субъектами, соответствует принципам промышленного симбиоза.

Эти симбиотические отношения, схожие с биологическим мутуализмом, порождают, в том числе, и экономическую взаимозависимость во взаимовыгодном обмене ресурсами, энергией и информацией. В контексте промышленного симбиоза коэволюционный потенциал подчеркивает итеративные процессы, в ходе которых промышленные акторы адаптируются и коадаптируются, что приводит к оптимальному использованию ресурсов и минимизации отходов. Взаимный характер этих адаптаций способствует формированию устойчивой промышленной экосистемы, способной реагировать на социальные, экологические, экономические и технологические изменения.

На основе проведенного анализа и терминологической сущности понятий в области экосистем и коэволюции дадим авторское определение цифрового коэволюционного потенциала промышленной экосистемы. Это свойство экосистемы, представляющее собой интегральную способность экосистемы к адаптивной и синергетической эволюции в контексте промышленной экосистемы, характеризующейся такой облигатной формой промышленного симбиоза, как мутуализм, или взаимовыгодное сотрудничество и коллаборация между акторами.

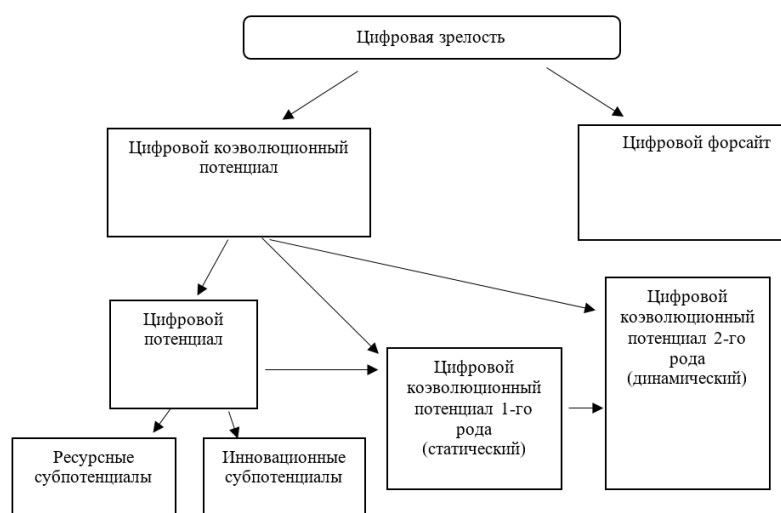


Рис. 7. Структурное отображение подхода оценки цифровой зрелости промышленной экосистемы на основе коэволюционного потенциала
 Fig. 7. Structural representation of the approach to assessing the digital maturity of an industrial ecosystem based on coevolutionary potential

Этот потенциал проявляется через повышение адаптивности, резильентности и устойчивости экосистемы к внешним и внутренним изменениям, что достигается благодаря высокому уровню интеграции и координации цифровых процессов, а также инновационной активности, поддерживаемой мультидисциплинарным подходом.

Таким образом, при оценке коэволюционного потенциала в дополнение к цифровому потенциалу необходимо учитывать следующие процессы:

- конвергентности (интеграции);
- мутуализма как формы симбиоза (взаимовыгодного сотрудничества);
- адаптации (резильентности) к внешним и внутренним воздействующим факторам;
- устойчивости.

Первые два процесса будем исследовать применительно к статической операционной деятельности экосистемы. В этом случае будем рассматривать *цифровой коэволюционный потенциал 1-го рода (статический)*.

Последующие два процесса будем анализировать применительно к динамическому развитию экосистемы. В этом случае будем рассматривать *цифровой коэволюционный потенциал 2-го рода (динамический)*.

В соответствии с изложенным, методический подход для оценки цифровой зрелости промышленной экосистемы на основе коэволюционного потенциала представлен на рис. 7.

Используя данный методический подход, представим методику оценки цифровой зрелости промышленной экосистемы.

Методика оценки цифровой зрелости промышленной экосистемы реализуется в несколько этапов.

На первом этапе производится сбор, анализ и систематизация исходных данных для оценки промышленной экосистемы.

На втором этапе производится оценка цифрового потенциала экосистемы с использованием ресурсных и инновационных субпотенциалов по аналогии с оценкой цифрового потенциала промышленного предприятия. С этой целью используются математические выражения (2)–(5).

На третьем этапе производится оценка цифрового коэволюционного потенциала промышленной экосистемы 1-го рода:

$$W_{1кэ} = W_1 K_1 K_2, \quad (6)$$

где $W_{1кэ}$ – цифровой коэволюционный потенциал 1-го рода, отражающий факторы цифрового потенциала и процессы конвергенции и мутуализма (симбиоза); W_1 – комплексный показатель, отражающий факторы цифрового потенциала; K_1 – коэффициент, учитывающий процессы конвергенции (интеграции); K_2 – коэффициент, учитывающий процессы симбиоза (мутуализма).

На четвертом этапе производится оценка цифрового коэволюционного потенциала промышленной экосистемы 2-го рода:

$$W_{2кэ} = W_{1кэ} K_3 K_4, \quad (7)$$

где $W_{2кэ}$ – цифровой коэволюционный потенциал 2-го рода, отражающий факторы цифрового потенциала и процессы адаптации и резильентности; $W_{1кэ}$ – цифровой коэволюционный потенциал 1-го рода; K_3 – коэффициент, учитывающий процессы адаптации к внешним и внутренним факторам; K_4 – коэффициент, учитывающий процессы резильентности.

На пятом этапе с учетом оценки цифрового форсайта производится оценка цифровой зрелости промышленной экосистемы:

$$W = aW_{2кэ} + bW_2, \quad (8)$$

где W – интегральный показатель, отражающий цифровую зрелость промышленной экосистемы; $W_{2кэ}$ – цифровой коэволюционный потенциал 2-го рода; W_2 – комплексный показатель, отражающий факторы цифрового форсайта; a и b – веса каждой из групп факторов.

На шестом этапе производится применение методики, анализируются полученные результаты и разрабатываются предложения по ее совершенствованию.

В качестве вывода можно отметить, что в процессе оценки цифровой зрелости промышленной экосистемы использование коэволюционного потенциала дает возможность повысить достоверность (точность) оценки, а также управлять способностью экосистемы к устойчивому развитию и адаптации в условиях цифровой трансформации экономики и промышленности.

Заключение

Таким образом, можно отметить, что концепция цифровой зрелости предприятия и экосистемы находится на стадии активной разработки и развития. Наиболее проработанным подходом выглядит представление цифровой зрелости как совокупной оценки уровня внедрения и использования цифровых технологий, начиная с их полного отсутствия (цифровая зрелость равна нулю), затем переходя к промежуточным этапам автоматизации и цифровизации, в ходе которых предприятие и экосистема повышают свои конвергентность, гибкость, мутуализм, адаптивность к изменениям рынка, резильентность, и заканчивая полной цифровой трансформацией, преобразующей работу хозяйствующего субъекта на всех уровнях, при которой цифровая зрелость будет максимальной.

В ходе исследования получены следующие основные результаты:

1. Уточнен терминологический аппарат в части дефиниций «экосистема», «промышленная экосистема», «цифровой коэволюционный потенциал», «цифровая зрелость».
2. Представлен научно-методический подход для оценки цифрового потенциала промышленного предприятия и коэволюционного потенциала промышленной экосистемы.
3. Разработана методика оценки цифровой зрелости промышленного предприятия и методика оценки цифровой зрелости промышленной экосистемы на основе цифрового коэволюционного потенциала.



Направления дальнейших исследований

В ходе дальнейшего исследования предполагается уточнить процедуру оценки коэволюционного потенциала экосистемы и проанализировать применимость методики оценки цифровой зрелости для хозяйствующих субъектов различных отраслей экономики.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Михайлов П.А., Бабкин А.В. (2022) Факторы и показатели оценки цифровой трансформации промышленного предприятия. *Universum: экономика и юриспруденция*, 9 (96), 12–16. DOI: <https://doi.org/10.32743/UniLaw.2022.96.9.14137>
2. Babkin A., Shkarupeta E., Kabasheva I., Rudaleva I., Vicentiy A.A. (2022) Framework for Digital Development of Industrial Systems in the Strategic Drift to Industry 5.0. *International Journal of Technology*, 13 (7), 1373–1382. DOI: <https://doi.org/10.14716/ijtech.v13i7.6193>
3. Володин В.М., Надькина Н.А. (2019) Внедрение цифровых технологий на предприятиях сельского хозяйства на современном этапе развития агропромышленного комплекса России. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Экономические науки*, 2 (10), 13–22. DOI: <https://doi.org/10.21685/2309-2874-2019-2-2>
4. Строев В.В. (2022) Анализ внедрения технологий цифровизации в российских компаниях. *Управленческий учет*, 11 (2), 611–620. DOI: <https://doi.org/10.25806/uu11-22022611-620>
5. Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Костень Д.Г., Воробьев Ю.Н. (2017) Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития. *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*, 10 (3), 9–25. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.10301>
6. Скляр М.А., Кудрявцева К.В. (2019) Цифровизация: основные направления, преимущества и риски. *Экономическое возрождение России*, 3 (61), 103–114.
7. Землянский О. А. (2022) Направления, преимущества и определение эффективности внедрения цифровых технологий. *Вестник университета*, 4, 48–57. DOI: <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2022-4-48-57>
8. Назарова А.Д., Сулимин В.В. (2023) Автоматизация процессов в бизнесе: преимущества и риски. *Столтыпинский вестник*, 5, 2221–2230.
9. Kuladzhii T.V., Babkin A.V., Murtazaev S.A. (2017) Enhancing personnel training for the industrial and economic complex in the conditions of the digital economy. *2017 IEEE VI Forum Strategic Partnership of Universities and Enterprises of Hi-Tech Branches (Science. Education. Innovations) (SPUE)*, 67–70. DOI: <https://doi.org/10.1109/IVForum.2017.8246053>
10. Турковский С.Р. (2023) Оцифровка, цифровизация и цифровая трансформация в контексте инновационного развития и организационно-управленческих инноваций. *Экономическая наука сегодня: сборник научных статей*, 17, 186–195. DOI: <https://doi.org/10.21122/2309-6667-2023-17-186-195>
11. Кричевский М.Л., Мартынова Ю.А., Дмитриева С.В. (2022) Оценка цифровой зрелости предприятия. *Вопросы инновационной экономики*, 12 (4), 2545–2560. DOI: <https://doi.org/10.18334/vines.12.4.116786>
12. Демура Н.А., Путивцева Н.П. (2021) Цифровизация: сущность и роль в развитии национальной экономики. *Научный результат. Экономические исследования*, 1, 22–30. DOI: <https://doi.org/10.18413/2409-1634-2021-7-1-0-3>
13. Ценжарик М.К., Крылова Ю.В., Стешенко В.И. (2020) Цифровая трансформация компаний: стратегический анализ, факторы влияния и модели. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*, 36 (3), 390–420. DOI: <https://doi.org/10.21638/spbu05.2020.303>
14. Зайченко И.М., Горшечникова П.Д., Левина А.И., Дубгорн А.С. (2020) Цифровая трансформация бизнеса: подходы и определение. *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент*, 2, 205–212. DOI: <https://doi.org/10.17586/2310-1172-2020-13-2-205-212>
15. Бабкин А.В., Михайлов П.А., Здольникова С.В. (2022) Методика оценки цифровой зрелости предприятия на основе анализа внешних и внутренних факторов. *Цифровая трансформа-*

ция экономических систем: проблемы и перспективы (ЭКОПРОМ-2022), 679–682. DOI: <https://doi.org/10.18720/IEP/2021.4/209>

16. Аленина К.А., Курицына А.В. (2024) Разработка алгоритма оценки уровня цифровой зрелости компании. *Экономика, предпринимательство и право*, 14 (4), 1057–1078. DOI: <https://doi.org/10.18334/erp.14.4.120726>

17. Бабкин А.В., Ташенова Л.В. (2020) Этапы оценки цифрового потенциала инновационно-активного промышленного кластера арктической зоны России. *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*, 13 (5), 65–81. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.13505>

18. Бабкин А.В. (2013) Задачи принятия решений по развитию предпринимательских систем. *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*, 3 (173), 119–130.

19. Sarayannis E.G., Campbell D.F.J. (2009). ‘Mode 3’ and ‘Quadruple Helix’: Toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, 46 (3/4), 201–234. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJTM.2009.023374>

20. Lindeman, R.L. (1942). The Trophic-Dynamic Aspect of Ecology. *Ecology*, 23 (4), 399–418. DOI: <https://doi.org/10.2307/1930126>

21. Odum, E. P. (1971). *Fundamentals of Ecology*, Philadelphia: Saunders.

22. Jacobides, M. G., Cennamo, C., Gawer, A. (2018). Towards a theory of ecosystems. *Strategic Management Journal*, 39 (8), 2255–2276. DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.2904>

23. Глухов В.В., Бабкин А.В., Шкарупета Е.В., Плотников В.А. (2021) Стратегическое управление промышленными экосистемами на основе платформенной концепции. *Экономика и управление*, 27 (10), 752–766. DOI: <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-10-752-766>

24. Квинт В.Л., Бабкин А.В., Шкарупета Е.В. (2022) Стратегирование формирования платформенной операционной модели для повышения уровня цифровой зрелости промышленных систем. *Экономика промышленности*, 15 (3), 249–261. DOI: <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-249-261>

25. Клейнер Г.Б. (2018) Промышленные экосистемы: взгляд в будущее. *Экономическое возрождение России*, 2 (56), 53–62.

26. Gileva T.A., Galimova M.P., Babkin A.V., Gorshenina M.E. (2021) Strategic management of industrial enterprise digital maturity in a global economic space of the ecosystem economy. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 816 (1), art. no. 012022. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/816/1/012022>

27. Попов Е.В., Симонова В.Л., Тихонова А.Д. (2019) Структура промышленных «экосистем» в цифровой экономике. *Менеджмент в России и за рубежом*, 4, 3–11.

28. Babkin A., Shkarupeta E., Kabasheva I., Rudaleva I., Vicentiy A. (2022) Framework for Digital Development of Industrial Systems in the Strategic Drift to Industry 5.0. *International Journal of Technology*, 13 (7), 1373–1382. DOI: <https://doi.org/10.14716/ijtech.v13i7.6193>

29. Давиденко Л.М., Беспалый С.В., Бекниязова Д.С. (2019) Ресурсная парадигма построения промышленной экосистемы цифрового формата. *Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права*, 1 (80), 58–68. DOI: <https://doi.org/10.21295/2223-5639-2020-1-58-68>

30. Гамидуллаева Л.А., Толстых Т.О., Шмелева Н.В. (2020) Методика комплексной оценки потенциала промышленной экосистемы в контексте устойчивого развития региона. *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе*, 2, 29–48. DOI: <https://doi.org/10.21685/2227-8486-2020-2-3>

31. Frosch R.A., Gallopoulos N.E. (1989) Strategies for manufacturing. *Scientific American*, 261 (3), 144–153. DOI: <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0989-144>

32. Korhonen J. (2001) Four ecosystem principles for an industrial ecosystem. *Journal of Cleaner production*, 9 (3), 253–259. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(00\)00058-5](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(00)00058-5)

33. Карпинская Р.С., Лисеев И.К., Огурцов А.П. (1995) *Философия природы: коэволюционная стратегия*, М.: Интерпракс.

34. Клейнер Г.Б. (2019) Экономика экосистем: шаг в будущее. *Экономическое возрождение России*, 1 (59), 40–45.

35. Карпинская В.А. (2018) Экосистема как единица экономического анализа. *Системные проблемы отечественной мезоэкономики, микроэкономики, экономики предприятий*, 2, 125–141. DOI: <https://doi.org/10.33276/978-5-8211-0769-5-125-141>



36. Моисеев Н.Н. (1997) Коэволюция природы и общества. Пути ноосферогенеза. *Экология и жизнь*, 2–3, 4–7.
37. Olivares L. (2014) Hacking the Body and Posthumanist Transbecoming: 10,000 Generations Later as the mestizaje of Speculative Cyborg Feminism and Significant Otherness. *NanoEthics*, 8, 287–297. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11569-014-0203-0>
38. Koella J.C., Offenberg J. (1999) Food availability and parasite infection influence the correlated responses of life history traits to selection for age at pupation in the mosquito *Aedes aegypti*. *Journal of Evolutionary Biology*, 12 (4), 760–769. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1420-9101.1999.00071.x>
39. James T.Y. et al. (2015) Disentangling host, pathogen, and environmental determinants of a recently emerged wildlife disease: lessons from the first 15 years of amphibian chytridiomycosis research. *Ecology and Evolution*, 5 (18), 4079–4097. DOI: <https://doi.org/10.1002/ece3.1672>
40. Fitzpatrick B.M. (2014) Symbiote transmission and maintenance of extra-genomic associations. *Frontiers in Microbiology*, 5, 46. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2014.00046>
41. Heath K.D., Stock A.J., Stinchcombe J.R. (2010) Mutualism variation in the nodulation response to nitrate. *Journal of Evolutionary Biology*, 23 (11), 2494–2500. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1420-9101.2010.02092.x>
42. Aguilar-Armendariz L., Martinez-Garcia A.N. (2015) Vulnerabilities and Co-evolutionary Dynamics in Morelia Michoacan, Mexico: A Case Study. *Disaster Management: Enabling Resilience*, 317–335. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-08819-8_15
43. Boonstra B., Rommens N. (2023) Bringing resilience together: On the co-evolutionary capacities of boundary organizations during the COVID-19 pandemic in Rotterdam. *Cities*, 140, art. no. 104420. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104420>
44. Brives C., Pourraz J. (2020) Phage therapy as a potential solution in the fight against AMR: obstacles and possible futures. *Palgrave Communications*, 6, art. no. 100. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-020-0478-4>

REFERENCES

1. Mikhailov P., Babkin A. (2022) Factors and indicators for assessing the digital transformation of an industrial enterprise. *Universum: ekonomika i iurisprudentsiia [economics and jurisprudence]*, 9 (96), 12–16. DOI: <https://doi.org/10.32743/UniLaw.2022.96.9>
2. Babkin A., Shkarupeta E., Kabasheva I., Rudaleva I., Vicentiy A.A. (2022) Framework for Digital Development of Industrial Systems in the Strategic Drift to Industry 5.0. *International Journal of Technology*, 13 (7), 1373–1382. DOI: <https://doi.org/10.14716/ijtech.v13i7.6193>
3. Volodin V.M., Nad’kina N.A. (2019) Introduction of digital technologies at the enterprises of agriculture at the present stage of development of agroindustrial complex of Russia. *University proceedings. Volga region. Economic sciences*, 2 (10), 13–22. DOI: <https://doi.org/10.21685/2309-2874-2019-2-2>
4. Stroeve V.V. (2022) Analysis of the implementation of digitalization technologies in Russian companies. *Management Accounting*, 11 (2), 611–620. DOI: <https://doi.org/10.25806/uu11-22022611-620>
5. Babkin A.V., Burkaltseva D.D., Vorobey D.G., Kosten Yu.N. (2017) Formation of digital economy in Russia: essence, features, technical normalization, development problems. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 10 (3), 9–25. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.10301>
6. Sklyar M.A., Kudryavtseva K.V. (2019) Digitization: trends, benefits and risks. *Economic Revival of Russia*, 3 (61), 103–114.
7. Zemlyanskiy O.A. (2022) Directions, benefits, and digitalisation effectiveness determining. *Vestnik universiteta*, 4, 48–57. DOI: <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2022-4-48-57>
8. Nazarova A.D., Sulimin V.V. (2023) Automation of processes in business: Benefits and risks. *Stolypinsky Bulletin*, 5, 2221–2230.
9. Kuladzhi T.V., Babkin A.V., Murtazaev S.A. (2017) Enhancing personnel training for the industrial and economic complex in the conditions of the digital economy. *2017 IEEE VI Forum Strategic Partnership of Universities and Enterprises of Hi-Tech Branches (Science. Education. Innovations) (SPUE)*, 67–70. DOI: <https://doi.org/10.1109/IVForum.2017.8246053>
10. Turkovsky S.R. (2023) Digitization, digitalization and digital transformation in the context of innovative development and organizational and management innovations. *Ekonomicheskaya nauka segodnia:*

sbornik nauchnykh statei [Economic Science Today: A Collection of Scientific Articles], 17, 186–195. DOI: <https://doi.org/10.21122/2309-6667-2023-17-186-195>

11. Krichevskiy M.L., Martynova Yu.A., Dmitrieva S.V. (2022) Assessment of the enterprise's digital maturity. *Russian Journal of Innovation Economics*, 12 (4), 2545–2560. DOI: <https://doi.org/10.18334/vinec.12.4.116786>

12. Demura N.A., Putivtseva N.P. (2021) Digitalization: the essence and role in the development of the country's economy. *Research Result. Economic Research*, 1, 22–30. DOI: <https://doi.org/10.18413/2409-1634-2021-7-1-0-3>

13. Tsenzharik M., Krylova Yu., Steshenko V. (2020) Digital transformation in companies: Strategic analysis, drivers and models. *St Petersburg University Journal of Economic Studies (SUJES)*, 3, 390–420. DOI: <https://doi.org/10.21638/spbu05.2020.303>

14. Zajchenko I.M., Gorshecnikova P.D., Levina A.I., Dubgorn A.S. (2020) Digital transformation of business: approaches and definitions. *Scientific journal NRU ITMO. Series "Economics and Environmental Management"*, 2, 205–212. DOI: <https://doi.org/10.17586/2310-1172-2020-13-2-205-212>

15. Babkin A.V., Mikhailov P.A., Zdolnikova S.V. (2022) Methodology for assessing the digital maturity of the enterprise based on analysis of external and internal factors. *TSifrovaia transformatsiia ekonomicheskikh sistem: problemy i perspektivy (EKOPROM-2022) [Digital transformation of economic systems: problems and prospects (ECOPROM-2022)]*, 679–682. DOI: <https://doi.org/10.18720/IEP/2021.4/209>

16. Alenina K.A., Kuritsyna A.V. (2024) Developing an algorithm to assess corporate digital maturity. *Journal of Economics, Entrepreneurship and Law*, 14 (4), 1057–1078. DOI: <https://doi.org/10.18334/epp.14.4.120726>

17. Babkin A.V., Tashenova L.V. (2020) Evaluation stages of digital potential of an innovation-active industrial cluster of the Arctic zone of Russia. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 13 (5), 65–81. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.13505>

18. Babkin A.V. (2013) The problem of decision making on the development of business systems. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 3 (173), 119–130.

19. Carayannis E.G., Campbell D.F.J. (2009). 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': Toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, 46 (3/4), 201–234. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJTM.2009.023374>

20. Lindeman R.L. (1942). The Trophic-Dynamic Aspect of Ecology. *Ecology*, 23 (4), 399–418. DOI: <https://doi.org/10.2307/1930126>

21. Odum E.P. (1971). *Fundamentals of Ecology*, Philadelphia: Saunders.

22. Jacobides M.G., Cennamo C., Gawer A. (2018). Towards a theory of ecosystems. *Strategic Management Journal*, 39 (8), 2255–2276. DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.2904>

23. Glukhov V.V., Babkin A.V., Shkarupeta E.V., Plotnikov V.A. (2021) Strategic Management of Industrial Ecosystems Based on the Platform Concept. *Economics and Management*, 27 (10), 752–766. DOI: <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-10-752-766>

24. Kvint V.L., Babkin A.V., Shkarupeta E.V. (2022) Strategizing of forming a platform operating model to increase the level of digital maturity of industrial systems. *Russian Journal of Industrial Economic*, 15 (3), 249–261. DOI: <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-249-261>

25. Kleiner G.B. (2018) Industrial ecosystems: foresight. *Economic Revival of Russia*, 2 (56), 53–62.

26. Gileva T.A., Galimova M.P., Babkin A.V., Gorshenina M.E. (2021) Strategic management of industrial enterprise digital maturity in a global economic space of the ecosystem economy. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 816 (1), art. no. 012022. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/816/1/012022>

27. Popov E.V., Simonova V.L., Tikhonova A.D. (2019) Struktura promyshlennykh «ekosistem» v tsiifrovoi ekonomike [The structure of industrial "ecosystems" in the digital economy]. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom [Management in Russia and abroad]*, 4, 3–11.

28. Babkin A., Shkarupeta E., Kabasheva I., Rudaleva I., Vicentiy A. (2022) Framework for Digital Development of Industrial Systems in the Strategic Drift to Industry 5.0. *International Journal of Technology*, 13 (7), 1373–1382. DOI: <https://doi.org/10.14716/ijtech.v13i7.6193>

29. Davidenko L.M., Bepalyi S.V., Bekniyazova D. S. (2019) Resource paradigm of industrial ecosystem digital format construction. *Herald of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law*, 1 (80), 58–68. DOI: <https://doi.org/10.21295/2223-5639-2020-1-58-68>

30. Gamidullaeva L.A., Tolstykh T.O., Shmeleva N.V. (2020) Method of integrated assessment of the potential of the industrial ecosystem in the context of sustainable development of the region. *Models, sys-*



tems, networks in economics, technology, nature and society, 2, 29–48. DOI: <https://doi.org/10.21685/2227-8486-2020-2-3>

31. Frosch R.A., Gallopoulos N.E. (1989) Strategies for manufacturing. *Scientific American*, 261 (3), 144–153. DOI: <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0989-144>

32. Korhonen J. (2001) Four ecosystem principles for an industrial ecosystem. *Journal of Cleaner production*, 9 (3), 253–259. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(00\)00058-5](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(00)00058-5)

33. Karpinskaia R.S., Liseev I.K., Ogurtsov A.P. (1995) *Filosofia prirody: koevoliutsionnaia strategiia* [*Philosophy of Nature: Coevolutionary Strategy*], Moscow: Interpraks.

34. Kleiner G.B. (2019) Ecosystem economy: step into the future. *Economic Revival of Russia*, 1 (59), 40–45.

35. Karpinskaia V.A. (2018) Ekosistema kak edinita ekonomicheskogo analiza [Ecosystem as a unit of economic analysis]. *Sistemnye problemy otechestvennoi mezoekonomiki, mikroekonomiki, ekonomiki predpriiatii* [*Systemic problems of domestic mesoeconomics, microeconomics, and enterprise economics*], 2, 125–141. DOI: <https://doi.org/10.33276/978-5-8211-0769-5-125-141>

36. Moiseev N.N. (1997) Koevoliutsiia prirody i obshchestva. Puti noosferogeneza [Coevolution of Nature and Society. Paths of Noospherogenesis]. *Ekologiya i zhizn'* [*Ecology and life*], 2–3, 4–7.

37. Olivares L. (2014) Hacking the Body and Posthumanist Transbecoming: 10,000 Generations Later as the mestizaje of Speculative Cyborg Feminism and Significant Otherness. *NanoEthics*, 8, 287–297. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11569-014-0203-0>

38. Koella J.C., Offenberg J. (1999) Food availability and parasite infection influence the correlated responses of life history traits to selection for age at pupation in the mosquito *Aedes aegypti*. *Journal of Evolutionary Biology*, 12 (4), 760–769. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1420-9101.1999.00071.x>

39. James T.Y. et al. (2015) Disentangling host, pathogen, and environmental determinants of a recently emerged wildlife disease: lessons from the first 15 years of amphibian chytridiomycosis research. *Ecology and Evolution*, 5 (18), 4079–4097. DOI: <https://doi.org/10.1002/ece3.1672>

40. Fitzpatrick B.M. (2014) Symbiote transmission and maintenance of extra-genomic associations. *Frontiers in Microbiology*, 5, 46. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2014.00046>

41. Heath K. D., Stock A. J., Stinchcombe J. R. (2010) Mutualism variation in the nodulation response to nitrate. *Journal of Evolutionary Biology*, 23 (11), 2494–2500. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1420-9101.2010.02092.x>

42. Aguilar-Armendariz L., Martinez-Garcia A.N. (2015) Vulnerabilities and Co-evolutionary Dynamics in Morelia Michoacan, Mexico: A Case Study. *Disaster Management: Enabling Resilience*, 317–335. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-08819-8_15

43. Boonstra B., Rommens N. (2023) Bringing resilience together: On the co-evolutionary capacities of boundary organizations during the COVID-19 pandemic in Rotterdam. *Cities*, 140, art. no. 104420. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104420>

44. Brives C., Pourraz J. (2020) Phage therapy as a potential solution in the fight against AMR: obstacles and possible futures. *Palgrave Communications*, 6, art. no. 100. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-020-0478-4>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

БАБКИН Александр Васильевич

E-mail: al-vas@mail.ru

Aleksandr V. BAVKIN

E-mail: al-vas@mail.ru

МИХАЙЛОВ Павел Александрович

E-mail: pavel-mixailov1999@yandex.ru

Pavel A. MIKHAILOV

E-mail: pavel-mixailov1999@yandex.ru

ШКАРУПЕТА Елена Витальевна

E-mail: 9056591561@mail.ru

Elena V. SHKARUPETA

E-mail: 9056591561@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3644-4239>

ГАЕВ Константин Борисович

E-mail: konatash@mail.ru

Konstantin B. GAEV

E-mail: konatash@mail.ru

Поступила: 28.06.2024; Одобрена: 07.08.2024; Принята: 07.08.2024.

Submitted: 28.06.2024; Approved: 07.08.2024; Accepted: 07.08.2024.

Research article

UDC 658.5

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17411>



DEVELOPMENT OF THE STRUCTURE OF THE REFERENCE MODEL FOR E-BUSINESS

Z. Zabi ✉, **C. Chingovo**

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

✉ Zabiullahzabi1@gmail.com

Abstract. The e-business reference model is a conceptual framework designed to assist organizations in strategic planning and implementation of digital business initiatives. Based on the model, a categorization is presented that reflects the various components to ensure e-business success, including business layers, digital strategies, customer segmentation, and key business objects. The study uses the Design Science Research approach. This approach facilitated the identification and selection of relevant theories and concepts from scientific publications, which were then used to develop and validate a reference e-business model. A digital strategy that is aligned with organizational goals and incorporates customer-centric approaches, data-driven decision-making, and integration of multiple platforms is critical to e-business success. Understanding customer segments across industries is essential to customize marketing strategies and improve customer satisfaction. Business objects such as digital products, revenue streams, key partnerships and resources are critical to business performance. Application components and technology infrastructure, including digital channels and customer relationship management systems, are critical to optimize service delivery and customer engagement. The e-business reference model is a comprehensive and structured framework that supports an organization through digital transformation. By leveraging digital strategies, understanding customer needs and optimizing business processes, organizations can achieve sustainable growth and competitive advantage. The model's emphasis on collaborative business analysis, virtual collaboration tools, and conceptual modeling techniques makes it highly effective in an increasingly digital environment.

Keywords: digital transformation, reference model, digital strategy, customer segmentation, business objects

Citation: Zabi Z., Chingovo C. (2024) Development of the structure of the reference model for e-business. π -Economy, 17 (4), 179–192. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17411>



РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ РЕФЕРЕНТНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ Е-БИЗНЕСА

Z. Zabi , C. Chingovo

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

 Zabiullahzabi1@gmail.com

Аннотация. Референтная модель электронного бизнеса представляет собой концептуальную основу, призванную помочь организациям в стратегическом планировании и реализации инициатив в области цифрового бизнеса. На основе модели представлена классификация, отражающая различные компоненты для обеспечения успеха электронного бизнеса, включая бизнес-слои, цифровые стратегии, сегментацию клиентов и ключевые бизнес-объекты. В исследовании использовался проектный подход DSR (Design Science Research). Этот подход способствовал выявлению и отбору соответствующих теорий и концепций на основе научных публикаций, которые затем использовались для разработки и проверки референтной модели электронного бизнеса. Цифровая стратегия, соответствующая целям организации и включающая клиентоориентированные подходы, принятие решений на основе данных и интеграцию нескольких платформ, имеет решающее значение для успеха электронного бизнеса. Понимание сегментов потребителей в различных отраслях имеет важное значение для адаптации маркетинговых стратегий и повышения удовлетворенности клиентов. Бизнес-объекты, такие как цифровые продукты, потоки доходов, ключевые партнерские отношения и ресурсы, крайне важны для эффективности бизнеса. Компоненты приложений и технологическая инфраструктура, включая цифровые каналы и системы управления взаимоотношениями с клиентами, имеют решающее значение для оптимизации процесса предоставления услуг и вовлеченности клиентов. Референтная модель электронного бизнеса является комплексной и структурированной основой, которая обеспечивает поддержку организации в процессе цифровой трансформации. Используя цифровые стратегии, понимая потребности клиентов и оптимизируя бизнес-процессы, организации могут добиться устойчивого роста и конкурентных преимуществ. Акцент модели на совместном бизнес-анализе, инструментах виртуального сотрудничества и методах концептуального моделирования делает ее крайне эффективной в условиях всевозрастающего влияния цифровых технологий.

Ключевые слова: цифровая трансформация, референтная модель, цифровая стратегия, сегментация клиентов, бизнес-объекты

Для цитирования: Zabi Z., Chingovo C. (2024) Разработка структуры референтной модели для е-бизнеса. *IT-Economy*, 17 (4), 179–192. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17411>

Introduction

Reference models are tools that help optimize the information systems design process by offering enterprises a flexible framework for specific domains. While helping in the design and selection of new applications, they also facilitate the validation of existing solutions [1].

In an environment of universal digitalization, these models facilitate and accelerate the adoption of digital transformation strategies and enable effective value realization. The models facilitate the effective reuse of knowledge by formalizing, organizing and structuring it according to digital business processes. Through reference models, the impact of digital technologies on business becomes transparent and manageable. This article describes the unique qualities that reference models must possess to be successful in digital transformation. The application of these reference models in the context of digital transformation is also explained. The practical relevance of such models is demonstrated in [2].

In addition, digital transformation of e-business is a reference model and operational framework that uses digital technologies to help organizations move from traditional to innovative or digital business



process systems. To cope with this challenging task and create their own models, modelers and organizations can take inspiration from reference models [3]. In addition, a reference model for e-business serves as a structured framework for organizational leaders to align their digital strategies with business processes, leveraging information technology (IT) innovations to improve efficiency and competitiveness. By integrating IT resources with business areas, organizations can form collaborative alliances to implement IT-based systems as suggested in [4]. Process reference models play a crucial role in digital transformation by enabling organizations to formalize and structure knowledge of digital business processes, accelerating the realization of the value of digital technologies [5].

Collaborative business intelligence methodologies emphasize knowledge sharing and collaboration among stakeholders to gain insights into business operations, which emphasizes the importance of virtual collaboration tools in business intelligence platforms [6]. Conceptual modeling through ontologies such as DI-BPM-Onto and extensions to standard tools such as ArchiMate support the modeling of digital transformation and innovation initiatives, improving the understanding and implementation of e-business strategies [7].

Using this reference model, organizations can better align their digital strategies with business processes, optimize technology infrastructure, and improve customer engagement and satisfaction. The research aims to provide a structured framework that categorizes the various components required for e-business success, including business layers, digital strategies, customer segmentation, and key business objects such as digital products, revenue streams, key partnerships, and resources [10].

In order to develop the e-business reference model, relevant theories and concepts from academic publications had to be identified and incorporated. In addition, the role of digital strategies in successful digital business transformation was described, focusing on customer-centric approaches and data-driven decision-making. Finally, the importance of business objects such as digital products, revenue streams, key partnerships and resources in driving business performance was emphasized. Finally, it was shown how robust application components and technology infrastructure can optimize digital channels and customer relationship management systems. Finally, the aim of the paper was to validate the research findings.

Materials and Methods

The fundamental idea serves as the basis for selecting a particular theory, which in turn will be based on literature research and scientific publications. That is why in this study the authors applied the DSR (Design Science Research) approach, which is illustrated in Fig. 1.

Results and Discussion

The e-business reference model is a conceptual framework that categorizes and describes the various mechanisms of inter-organizational information coordination and control in the context of e-business [8]. The purpose of the model is to provide a structured approach to understanding and analyzing the dynamics of e-business strategic planning and implementation, and to enable e-business to function more effectively.

1. Business layer

1.1. Business actor

The business actor ensures that the business environment is interconnected with the system and that it operates correctly.

1.1.1. Customer segments

Customer segments represent certain groups and organizations with specific needs, purchase algorithm, actions targeted by the business. In addition, marketing strategies, customer satisfaction allows to identify their needs and predilections [19].

Customer segmentation includes the following stages:

- identification;
- characterization;

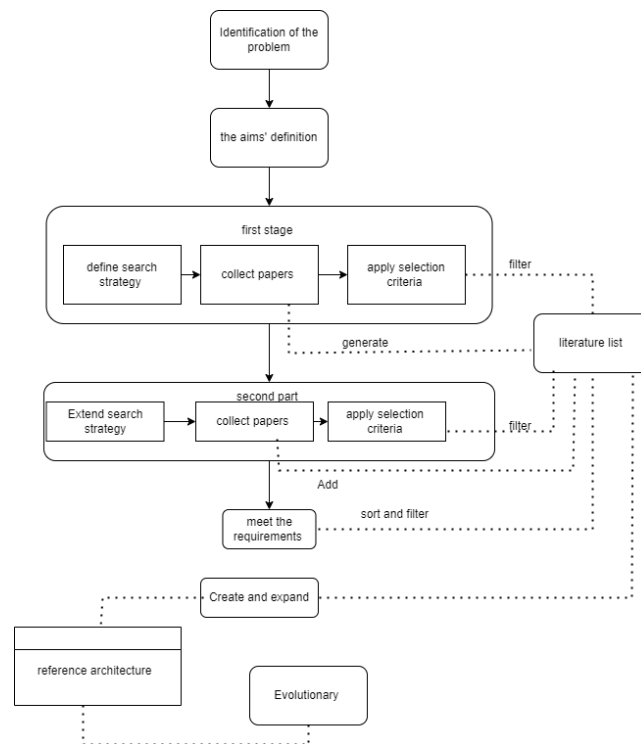


Fig. 1. Methodology process

- aims;
- benefit statement;
- business communication;
- personalized approach;
- customer satisfaction;
- dissemination strategies.

Customer segmentation in various industries:

- Retail: customers are divided into luxury and economy shoppers.
- Healthcare: segmentation should take into account patients with specific medical situations as well as the key healthcare systems available.
- Electronic Industry: includes IT services, developer equipment, enterprise resource solutions, and software systems.

By reviewing customer segments, a business can increase customer connectivity, increase revenue, and scale [20].

1.1.2. Digital strategy

A company's journey towards digital transformation is described in its digital strategy, which also serves as a roadmap, procedure and guide. A digitalization strategy, on the other hand, means investing in and integrating digital technologies into all areas of an organization, including management systems, business operations, corporate, business and functional initiatives. Since many variables and mechanisms influence the adoption and implementation of digitalization strategies, it can be difficult to guarantee their success. In addition, some companies lack the expertise needed to select and develop effective digitalization strategies, as well as the skills needed to resolve conflicts (e.g., between advanced and established systems [9]) throughout the adoption and implementation process.

A component of a digital strategy can be:

- business goals;



- customer-centricity;
- multi-platform;
- inbound marketing;
- data-driven decision-making;
- e-infrastructure;
- acceleration of innovation;
- corporate culture;
- cooperative ecosystem;
- accumulation and measurement.

1.2. Business object

Business objects provide the basic information that the business use and control.

1.2.1. Digital products

Business role: sales, product formation to create, market, sell or carry digital products.

Business function: the process for developing a product, selling and helping customers.

Application components: which are stored, controlled, and delivered through systems such as Content Management System (CMS) or Product Information Management (PIM).

Technology components: help through infrastructure such as servers, databases, and networks for hosting and issuance.

1.2.2. Revenue streams

Business role: evaluation and control through the role of finance, revenue management.

Business function: desegregates to processes related to billing, invoicing and financial announcements.

Application components: assist through systems such as Enterprise Resource Planning (ERP) or billing systems for track revenue budget.

Stakeholders: influence the financial well-being of stakeholders such as shareholders or partners.

1.2.3. Key partnerships

Key partnerships influence revenue creation through contribution journey or link enterprise.

Business role: overseeing the partnership development, customer management, strategic partnership.

Business function: consolidate into processes related to partner recognition and contribution.

Stakeholders: including external parties such as vendors, suppliers, entrepreneur or strategic partners.

Business objects: contribution through the partner and change the resource, competence or information to approach the joint object.

1.2.4. Key resources

Business role: employ the role and management for the resource allocations, procurement or help management.

Business function: consolidate process for resource planning, optimization and continuation.

Application components: control and capture through the system such as Enterprise Asset Management (EAM) or resource planning systems.

Technology components: contribute to infrastructure to control and help resources, such as tools, intelligent features.

Requirements: influence resource allocation, decision-making according to factors such as budget constraints, technology availabilities, resource capabilities.

To link the business objects that help the organization in different elements through applications, technology and stakeholder layers, which include activities and objective.

1.3. Business interface

Business interface provide the connection by which business services access external or internal actors and the functionality of a business service to appear ins its environment. Business interface in the digital era provides a digital point of reference through which businesses interact with customers, stakeholders and inventors such as websites, mobile applications, etc. [21].

1.3.1. Digital channels interface

Business actors: this part involves a platform for communication between customers, employees and organization's digital assets.

Business role: connects stakeholders, applies transactions.

Application components: carry functionality, such as mobile applications, e-commerce platforms.

Technology components: connects to infrastructure such as servers, CDNs or API gateways.

Stakeholders: connects to information for buying and connection with organizations.

1.4. Business function

1.4.1. Digital channels function

Business role: responsible for maintenance and optimization of digital channels.

Business function: processes that connect digital market, purchase, customer service.

Application components: depend on digital channel management for CMS, CRM platform, media equipment [22].

Technology components: assist through web servers, databases, analytics platforms.

Requirement: depend on factors such as security, access, etc.

1.5. Business role

1.5.1. Business

This part of the model represents the overarching plan that guides the business in achieving its goals and objectives.

1.5.2. Customer relation

This part of the model focuses on how the business interacts with and manages its relationships with customers.

1.5.3. Key activities

This component of the model represents the critical tasks and operations that business must perform to successfully implement its strategy and deliver its value proposition.

1.5.4. Value Proposition

This component of the model represents the unique value that business offers to its customers, distinguishing it from competitors.

2. Digital solutions layer

2.1. Application component

This part provides software and technology for e-business support and operation. As part of digital transformation, it includes customer relationship management, digital marketing applications, e-commerce platforms. This section provides opportunity for marketing campaign, data analysis for online transactions [23].

2.1.1. Customer Relationship Management (CRM)

Business role: supports customer communication, sales, customer service, manage and data.

Business object: handles the customer, which connects the seller's history and preferences.

Business interface: the business user connects the CRM system through user interface and APIs.

Technology components: runs the server, database and network resource.

Stakeholders: influence the customer, management supporting the customer relationship management.

2.1.2. Analytics tools

Business role: contains data analysis and decision-making to control insight data.

Business object: various data, such as sales data.

Business interface: user interface and APIs connection to analytical insight.

Technology components: server, database.

Stakeholders: influence strategic decision-making by managers, analysts.

2.1.3. Digital marketing tools

Business role: advertising, analysis of the digital marketing.

Business object: collect data from customer profile and content aids.

Business interface: connects digital marketing channels and platforms.

Technology components: web servers, database.

Stakeholders: influence on the marketing team, customer.

2.2. Application service

Application service represents business functionality for an environment and connects the component and the service.

2.2.1. Marketing automation tools service

Business role: marketing to automation, such as e-mail, social media.

Business object: facilitates data such as customer profile, marketing.

Business interface: contains controlling the marketing automation and work operation.

Application components: depends on infrastructure components, such as servers, database.

Stakeholders: influence on the marketing team, sales team.

2.2.2. Analytics processing service

Business role: data analysis, reporting and decision-making for operation and analysis of the big data.

Business object: operates and processes different data such as customer data, sensor data.

Business interface: facilitate querying, analytic insight.

Application components: algorithms for data analysis, statistical data.

Technology components: database, analytics machine.

3. Technology layer

Technology layer supports the digital technology and application, which influence the e-business system operation, nodes that provide part of the resources.

3.1. System software

Middleware: influencing communication and exchange with diverse software components and operations that provide interoperability and integration.

Virtualization software: optimizing hardware resources and physical hardware facilities for resources and creation of virtual system.

Security system: protecting data from threats, principle and accessibility of data resource in technology systems.

3.2. Technology infrastructure

Network connection: connecting hardware device, software components and user, and providing data link and connection.

Data storage: providing service for accessibility and resolution that store and manage data.

3.3. Hardware devices

This part of the model provides physical instruments for hosting and running the software and system, which provide servers, storage devices and network tools such as IoT devices.

3.4. Application programming interface

Application programming interface provides connection between various software and application systems, which enable to communicate and share data and operation.

3.5. Technology service

Cloud service: provides connection with computing resources such as servers, databases through network, provides for organization desire resources.

Data warehouse: enables the centralized storehouse, and manages big data, provides for organization to analyze complex data and decision-making.

4. Motivation layer

Motivation layer provides for the digital transformation of e-business by setting goals, performing the assessments, and addressing the requirements that form the basis of the enterprise architecture.

4.1. Stakeholder

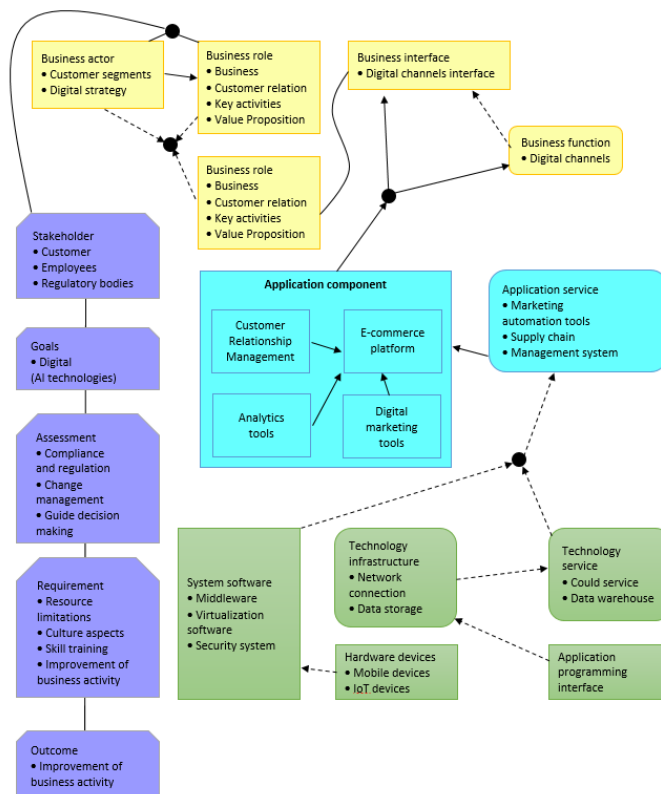


Fig. 2. Structure of the reference model of e-business

Customer: individuals and legal entities, that directly benefit from the impact on the organization service, activities.

Employees: all individuals working for organization, who contribute to its innovation and success.

Regulatory bodies: government agencies, industries and authorities that oversee the establishment and enforcement of administration, standards, and roles related to the organization’s process and industry.

4.2. Goals

Digital (AI technologies): provide strategies, goals for implementation of AI technologies to improve the process for business and innovation.

Focus on the business layer goals that provide for the business operational promotion, increase customer experience.

4.3. Assessment

4.3.1. Compliance and regulation

This part describes and regulates the organization’s required equipment and its operation and maintenance requirements.

4.3.2. Change management

This part helps the people, system, technology, and culture of the organization, which provide the strategy and risks to facilitate change.

4.3.3. Guide decision making

This part provides the process of how the enterprise architecture influences the design and implementation of the solution.

4.4. Requirement

Resource limitations: defining the specific budget, time and other resources that influence the design and performance of technology solution and strategy.

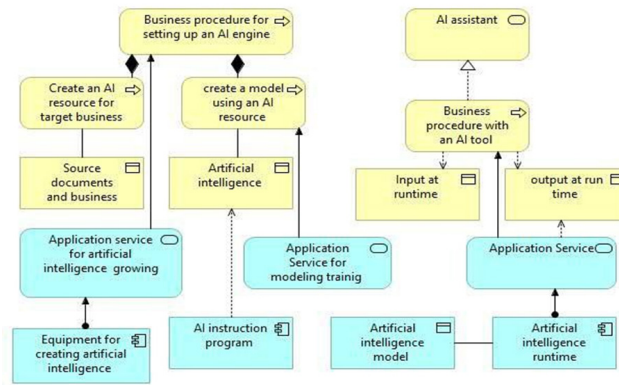


Fig. 3. AI service system

Culture aspects: influencing the adoption of new technologies and operations that are processed by organizational culture, values, beliefs.

Skill training: identifying the skills, which employees need and use to control the technology solutions to be implemented in the organization.

Improvement of business activity: contains the opportunities, and development that need to be implemented in the organization’s business processes, operations and performance.

4.5. Outcome

Improvement of business activity: the result of the implementation of technology solutions for strategic enterprise within organization as improved efficiency and customer desire.

Measurable and achievable, the result that are specified for measurement and monitoring to define the effectiveness of the solutions and to approach the desire result [24, 25].

AI technology

AI technologies are being implemented to support human activities in various business domains [17, 18]. By collecting training data about the intended business area, it is possible to apply AI technologies to that activity. Representatives from the business unit should be involved in the project, as having domain knowledge or expertise is crucial in such circumstances. It was suggested that some system evaluation issues should be addressed when implementing predictive algorithms, such as machine learning technologies, as a practical social system. In particular, it is important to evaluate the project on the totality of business goal, business process, and the application to be implemented. The relationship between business goal, business process and IT system is defined by introducing the concept of business-IT alignment in enterprise systems management. The relationship of IT system with business and IT organizations is discussed using the concept of business-IT alignment in an attempt to reduce organizational uncertainty and increase enterprise agility. Aspects of human skills that can replace AI technologies and a list of tasks that AI service systems will perform on behalf of the business are described. However, in a particular case, it is unclear how accurately such methods result in the business activities that the system actually performs.

Conclusion

The e-business Reference Model is a comprehensive framework designed to analyze and improve the strategic planning and implementation of e-business initiatives. The model addresses the various components critical to e-business success, including business layers, digital strategies, customer segmentation and key business objects. By integrating digital technologies and utilizing structured approaches, companies can improve their business performance and customer interactions.

Key findings include the importance of a robust digital strategy that aligns with overall company goals and incorporates customer-centric approaches, data-driven decision-making, and multi-platform integration. The model also emphasizes the importance of understanding customer segments across industries to effectively tailor marketing strategies and improve customer satisfaction.

The e-business reference model provides a comprehensive and structured framework that helps organizations in the digital transformation process. By leveraging digital strategies, understanding customer needs and optimizing business processes, organizations can achieve sustainable growth and competitive advantage.

The usefulness of the model in helping to effectively capitalize on digital technologies is further enhanced by its emphasis on collaborative business analysis, virtual collaboration tools, and conceptual modeling methodology.

The conceptual framework created to support companies in strategic planning and implementation of digital business initiatives is known as the e-business reference model. It categorizes many elements necessary for e-business success such as customer segmentation, digital strategies, business layers and important business objects such as digital products, revenue streams, important partnerships and resources.

E-business success depends on having a strong digital strategy that integrates multiple platforms, uses customer-centric methodologies, and aligns with the organization's goals.

Understanding multiple customer segments across industries is essential to tailor marketing tactics and increase customer satisfaction.

In addition, the framework emphasizes the role of business objects such as digital products, revenue streams, key partnerships, and resources in driving business performance. It describes how application components and technology infrastructure support these business objects, ensuring that digital channels and customer relationship management systems are optimized to improve customer experience and engagement.

The development of the e-business reference model framework is a comprehensive framework designed to analyze and improve the effectiveness of strategic planning and implementation of e-business initiatives. The study yielded several key findings, which are listed below:

1. Importance of a robust digital strategy:

A well-developed digital strategy is critical to align with the overall goals of the organization. It should incorporate customer-centric approaches, promote data-driven decision making, and support multi-platform integration to improve operational efficiency and market responsiveness [11].

2. Importance of application components and technology infrastructure:

Robust application components and technology infrastructure are the foundation for optimizing digital channels and customer relationship management (CRM) systems. Effective utilization of these technology assets ensures better service delivery and increases customer engagement, contributing to overall business success.

3. Role of Key Business Objects:

Critical business objects such as digital products, revenue streams, key partnerships and resources play a vital role in business performance. These elements are necessary to build a sustainable digital business model that can adapt to changing market conditions and customer requirements.

4. Strategic integration:

Aligning digital strategies with overall business objectives ensures that digital transformation efforts are not isolated projects, but an integral part of the strategic roadmap of the business. This integration is necessary to leverage digital technologies to achieve long-term business goals [14–16].

5. Sustainable business models:

The study emphasizes the need for companies to continuously innovate and adapt their digital offerings. Such adaptation is vital to remain relevant and competitive in rapidly changing markets [12].

6. Technology Optimization:



The focus on application components and technology infrastructure highlights the need for companies to invest in and optimize technology resources. Effective CRM systems and digital channels not only improve service quality but also provide valuable data and insights for further business improvement [13].

7. Understanding customer segments:

Identifying and understanding customer segments across industries is essential to effectively develop marketing strategies and improve customer satisfaction. This understanding helps the business to strengthen customer relationships and increase revenue.

Overall, the e-business reference model serves as a vital tool for organizations seeking to navigate the complexities of digital transformation by providing a clear roadmap for integrating digital strategies, understanding customer needs, and optimizing business processes to achieve sustainable growth and competitive advantage.

REFERENCES

1. Zhu X., Song B., Ni Y., Ren Y., Li R. (2016) *Business trends in the digital era: Evolution of Theories and Applications*, Shanghai: Shanghai Jiao Tong University Press. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-981-10-1079-8>
2. Islam Md.S. (2012) E-Business – A Tool to Enhance Tourism Industry: A Study on Bangladesh. *ASA University Review*, 6 (1).
3. Verhal K. (2022) Digital economy as a driver of business development. *Strategii și politici de management în economia contemporană*, 7, 390–394. DOI: <https://doi.org/10.53486/icspm2022.61>
4. Silva, A.L., Guerrini, F.M. (2021) Reference model for building innovation networks in information technology. *Gestão & Produção*, 28 (3), art. no. e4651. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9649-2021v28e4651>
5. Kirchmer M., Franz P. (2020) Process Reference Models: Accelerator for Digital Transformation. *Business Modeling and Software Design*, 20–37. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-52306-0_2
6. Cherednichenko O., Muhammad F., Darmont J., Favre C. (2023) A reference model for collaborative business intelligence virtual assistants. *6th International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems (CoLInS 2022)*. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.10556>
7. Bogeia Gomes S., Santoro F.M., Mira da Silva M., Iacob M.-E. (2019) A Reference Model for Digital Transformation and Innovation. *IEEE 23rd International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC)*, 21–30. DOI: <https://doi.org/10.1109/EDOC.2019.00013>
8. Wang Y., Naim M.M. (2007) B2B e-business reference architecture for tailored logistics. *International Journal of Services Operations and Informatics*, 2 (3). 253–266. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJ-SOI.2007.015327>
9. Prawira K.T., Hindarto D., Indrajit E. (2023) Application of Enterprise Architecture in Digital Transformation of Insurance Companies. *Sinkron: Jurnal dan Penelitian Teknik Informatika*, 8 (2), 856–865. DOI: <https://doi.org/10.33395/sinkron.v8i2.12302>
10. Ding W., Lin X., Zarro M. (2017) *Information Architecture: The Design and Integration of Information Spaces*, 2nd ed., Berlin: Springer.
11. Majumdar A., Tripathi A., Bahadur B., Kore J.S., Bhatt K., Nikumb P.S., Maniar P., Nikhra S., Venugopalan V. (2017) *Application architecture generation*. Patent US no. US11113050B2.
12. Hofmeister C., Nord R., Soni D. (1999) *Applied software architecture*, USA: Addison-Wesley Professional.
13. Recalde-Esnoz, I., Ferrandez-Vega, D., Del Castillo-Fernández, H., Moron-Fernandez, C. (2023) Family Reconciliation and the Use of Time in Technical Architecture Professionals. *Dyna*, 98 (2), 122–125. DOI: <https://doi.org/10.6036/10617>
14. Çebi F., Gözölü S. (2023) Editorial Technology Management in Digital Transformation Era. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 70 (7), 2463–2464. DOI: <https://doi.org/10.1109/TEM.2023.3267260>
15. Firmansyah D., Wahdiniwaty R., Budiarti I. (2023) Entrepreneurial Performance Model: A Business Perspective in the Digital Economy Era. *Jurnal Bisnis, Manajemen dan Ekonomi*, 4 (2), 125–150. DOI: <https://doi.org/10.47747/jbme.v4i2.1106>

16. Su Y., Hou F., Qi M., Li W., Ji Y. (2021) A Data-Enabled Business Model for a Smart Healthcare Information Service Platform in the Era of Digital Transformation. *Journal of Healthcare Engineering*, 2021, art. no. 5519891. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/5519891>
17. Rong K., Lin Y., Du W., Yang S. (2023) Business ecosystem-oriented business model in the digital era. *Technology Analysis & Strategic Management*, 1–18. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537325.2023.2191743>
18. Wigand R.T. (2020) Whatever happened to disintermediation? *Electronic Markets*, 30, 39–47. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12525-019-00389-0>
19. Fatima R.B., Ali S.A. (2022) Competitive Advantage in the Transformation of Social Media and E-Commerce. *Journal for Business Education and Management*, 2 (2), 83–96. DOI: <https://doi.org/10.56596/jbem.v2i2.31>
20. Afonin P. (2022) Digitalization of Business as a Factor of Increasing its Competitiveness. *Journal of Modern Competition*, 16 (3), 5–17 (in Russ.). DOI: <https://doi.org/10.37791/2687-0649-2022-16-3-5-17>
21. Kiveu M., Ofafa G. (2013) Enhancing Market Access in Kenyan SMEs using ICT. *Global Business and Economics Research Journal*, 2 (9), 29–46.
22. Kumar R.M., Sangtani R. (2023) Digital innovation and Transformation. *Journal of Artificial Intelligence, Machine Learning and Neural Network*, 3 (1), 25–38. DOI: <https://doi.org/10.55529/jaimlnn.31.25.38>
23. Mishra R.D. (2023) Digitally Enabled Economic Transformations. *International Journal for Multi-disciplinary Research (IJFMR)*, 5 (3). DOI: <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2023.v05i03.2917>
24. Smirnova A.M., Zaychenko I.M., Bagaeva I.V. (2019) Formation of requirements for human resources in the conditions of digital transformation of business. *Proceedings of the International Conference on Digital Technologies in Logistics and Infrastructure (ICDTLI 2019)*.
25. Ha L.T. Digital business and economic complexity. *Journal of Computer Information Systems*, 63 (1), 162–175. DOI: <https://doi.org/10.1080/08874417.2022.2040066>
26. Wan J., Lin S., Wu Q. (2023) The Concept and Connotation of Enterprise Digital Transformation. *E-Business. Digital Empowerment for an Intelligent Future. WHICEB 2023. Lecture Notes in Business Information Processing*, 480. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-32299-0_27
27. Shkarlet S., Dubyna M., Shtyrkhun K., Verbivska L. (2020) Transformation of the paradigm of the economic entities development in digital economy. *WSEAS Transactions on Environment and Development*, 16, 413–422. DOI: <https://doi.org/10.37394/232015.2020.16.41>
28. Chen W., Du X., Lan W., Wu W., Zhao M. (2023) How can digital economy development empower high-quality economic development? *Technological and Economic Development of Economy*, 29 (4), 1168–1194. DOI: <https://doi.org/10.3846/tede.2023.18784>
29. Termeleva A.E. (2022) Digital transformation at the present stage and its impact on innovation. *Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 13 (3), 50–58 (in Russ.). DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2022-13-3-50-58>
30. Golubetskaya N.P., Smeshko O.G., Chirkova T.V. (2021) Transformation of innovation activity in modern corporate management. *Economics and Management*, 28 (2), 147–158 (in Russ.). DOI: <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2022-2-147-158>

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Zhu X., Song B., Ni Y., Ren Y., Li R. (2016) *Business trends in the digital era: Evolution of Theories and Applications*, Shanghai: Shanghai Jiao Tong University Press. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-981-10-1079-8>
2. Islam Md.S. (2012) E-Business – A Tool to Enhance Tourism Industry: A Study on Bangladesh. *ASA University Review*, 6 (1).
3. Verhal K. (2022) Digital economy as a driver of business development. *Strategii și politici de management în economia contemporană*, 7, 390–394. DOI: <https://doi.org/10.53486/icspm2022.61>
4. Silva, A.L., Guerrini, F.M. (2021) Reference model for building innovation networks in information technology. *Gestão & Produção*, 28 (3), art. no. e4651. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9649-2021v28e4651>



5. Kirchmer M., Franz P. (2020) Process Reference Models: Accelerator for Digital Transformation. *Business Modeling and Software Design*, 20–37. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-52306-0_2
6. Cherednichenko O., Muhammad F., Darmont J., Favre C. (2023) A reference model for collaborative business intelligence virtual assistants. *6th International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems (CoLInS 2022)*. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.10556>
7. Bogeia Gomes S., Santoro F.M., Mira da Silva M., Iacob M.-E. (2019) A Reference Model for Digital Transformation and Innovation. *IEEE 23rd International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC)*, 21–30. DOI: <https://doi.org/10.1109/EDOC.2019.00013>
8. Wang Y., Naim M.M. (2007) B2B e-business reference architecture for tailored logistics. *International Journal of Services Operations and Informatics*, 2 (3). 253–266. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJ-SOI.2007.015327>
9. Prawira K.T., Hindarto D., Indrajit E. (2023) Application of Enterprise Architecture in Digital Transformation of Insurance Companies. *Sinkron: Jurnal dan Penelitian Teknik Informatika*, 8 (2), 856–865. DOI: <https://doi.org/10.33395/sinkron.v8i2.12302>
10. Ding W., Lin X., Zarro M. (2017) *Information Architecture: The Design and Integration of Information Spaces*, 2nd ed., Berlin: Springer.
11. Majumdar A., Tripathi A., Bahadur B., Kore J.S., Bhatt K., Nikumb P.S., Maniar P., Nihra S., Venugopalan V. (2017) *Application architecture generation*. Patent US no. US11113050B2.
12. Hofmeister C., Nord R., Soni D. (1999) *Applied software architecture*, USA: Addison-Wesley Professional.
13. Recalde-Esnoz, I., Ferrandez-Vega, D., Del Castillo-Fernández, H., Moron-Fernandez, C. (2023) Family Reconciliation and the Use of Time in Technical Architecture Professionals. *Dyna*, 98 (2), 122–125. DOI: <https://doi.org/10.6036/10617>
14. Çebi F., Gözülü S. (2023) Editorial Technology Management in Digital Transformation Era. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 70 (7), 2463–2464. DOI: <https://doi.org/10.1109/TEM.2023.3267260>
15. Firmansyah D., Wahdiniwaty R., Budiarti I. (2023) Entrepreneurial Performance Model: A Business Perspective in the Digital Economy Era. *Jurnal Bisnis, Manajemen dan Ekonomi*, 4 (2), 125–150. DOI: <https://doi.org/10.47747/jbme.v4i2.1106>
16. Su Y., Hou F., Qi M., Li W., Ji Y. (2021) A Data-Enabled Business Model for a Smart Healthcare Information Service Platform in the Era of Digital Transformation. *Journal of Healthcare Engineering*, 2021, art. no. 5519891. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/5519891>
17. Rong K., Lin Y., Du W., Yang S. (2023) Business ecosystem-oriented business model in the digital era. *Technology Analysis & Strategic Management*, 1–18. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537325.2023.2191743>
18. Wigand R.T. (2020) Whatever happened to disintermediation? *Electronic Markets*, 30, 39–47. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12525-019-00389-0>
19. Fatima R.B., Ali S.A. (2022) Competitive Advantage in the Transformation of Social Media and E-Commerce. *Journal for Business Education and Management*, 2 (2), 83–96. DOI: <https://doi.org/10.56596/jbem.v2i2.31>
20. Афонин П.А. (2022) Цифровизация бизнеса как фактор повышения его конкурентоспособности. *Современная конкуренция*, 16 (3), 5–17. DOI: <https://doi.org/10.37791/2687-0649-2022-16-3-5-17>
21. Kiveu M., Ofafa G. (2013) Enhancing Market Access in Kenyan SMEs using ICT. *Global Business and Economics Research Journal*, 2 (9), 29–46.
22. Kumar R.M., Sangtani R. (2023) Digital innovation and Transformation. *Journal of Artificial Intelligence, Machine Learning and Neural Network*, 3 (1), 25–38. DOI: <https://doi.org/10.55529/jaimlenn.31.25.38>
23. Mishra R.D. (2023) Digitally Enabled Economic Transformations. *International Journal for Multi-disciplinary Research (IJFMR)*, 5 (3). DOI: <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2023.v05i03.2917>
24. Smirnova A.M., Zaychenko I.M., Bagaeva I.V. (2019) Formation of requirements for human resources in the conditions of digital transformation of business. *Proceedings of the International Conference on Digital Technologies in Logistics and Infrastructure (ICDTLI 2019)*.
25. Ha L.T. Digital business and economic complexity. *Journal of Computer Information Systems*, 63 (1), 162–175. DOI: <https://doi.org/10.1080/08874417.2022.2040066>
26. Wan J., Lin S., Wu Q. (2023) The Concept and Connotation of Enterprise Digital Transformation. *E-Business. Digital Empowerment for an Intelligent Future. WHICEB 2023. Lecture Notes in Business Information Processing*, 480. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-32299-0_27

27. Shkarlet S., Dubyna M., Shtyrkhun K., Verbiivska L. (2020) Transformation of the paradigm of the economic entities development in digital economy. *WSEAS Transactions on Environment and Development*, 16, 413–422. DOI: <https://doi.org/10.37394/232015.2020.16.41>

28. Chen W., Du X., Lan W., Wu W., Zhao M. (2023) How can digital economy development empower high-quality economic development? *Technological and Economic Development of Economy*, 29 (4), 1168–1194. DOI: <https://doi.org/10.3846/tede.2023.18784>

29. Термелева А.Е. (2022) Цифровая трансформация на современном этапе и ее влияние на инновационную деятельность. *Вестник Самарского университета. Экономика и управление*, 13 (3), 50–58. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2022-13-3-50-58>

30. Голубецкая Н.П., Смешко О.Г., Чиркова Т.В. (2021) Трансформация инновационной деятельности в современном менеджменте организаций. *Экономика и управление*, 28 (2), 147–158. DOI: <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2022-2-147-158>

INFORMATION ABOUT AUTHORS / СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Zabiullah ZABI

E-mail: Zabiullahzabil@gmail.com

Carlean CHINGOVO

E-mail: carleanchingovo@gmail.com

Submitted: 18.06.2024; Approved: 07.08.2024; Accepted: 07.08.2024.

Поступила: 18.06.2024; Одобрена: 07.08.2024; Принята: 07.08.2024.