

ISSN 2713-1874

№ 4
2023

Научный журнал

ЭПЦ

Экономика
Право
Инновации

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Максимова Татьяна Геннадьевна, д.э.н., к.т.н., профессор, профессор факультета инфокоммуникационных технологий, факультета технологического менеджмента и инноваций, Университет ИТМО – **главный редактор**

Антипов Антон Александрович, к.фил.наук, доцент, доцент факультета технологического менеджмента и инноваций, Университет ИТМО

Бессмертный Игорь Александрович, д.т.н., профессор, профессор факультета программной инженерии и компьютерной техники; сотрудник Международного научного центра «Нелинейные и адаптивные системы управления», Университет ИТМО

Боброва Ольга Геннадьевна, к.юр.н, доцент кафедры публичного права, Одинцовский филиал МГИМО

Будрин Александр Германович, д.э.н., профессор, профессор факультета технологического менеджмента и инноваций, Университет ИТМО

Ватян Александра Сергеевна, к.т.н., доцент факультета инфокоммуникационных технологий; сотрудник Международной лаборатории «Компьютерные технологии»; с.н.с. исследовательского центра в сфере искусственного интеллекта «Сильный искусственный интеллект в промышленности», Университет ИТМО

Верзилин Дмитрий Николаевич, д.э.н., к.т.н., профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории информационных технологий в системном анализе и моделировании, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук; заведующий кафедрой менеджмента и экономики спорта, НГУ имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург

Горбашко Елена Анатольевна, д.э.н., профессор, проректор по научной работе, Санкт-Петербургский государственный экономический университет

Горлушкина Наталья Николаевна, к.т.н., доцент, доцент факультета инфокоммуникационных технологий, Университет ИТМО

Горовой Александр Андреевич, д.э.н., доцент, профессор факультета технологического менеджмента и инноваций, Университет ИТМО

Ена Олег Валерьевич, советник директора, руководитель проектного офиса, Федеральный институт промышленной собственности

Кузнецова Татьяна Викторовна, д.пед.н., профессор, Почетный работник высшего профессионального образования, Федеральный институт промышленной собственности, заведующий Всероссийской патентно-технической библиотекой

Мурашова Светлана Витальевна, к.э.н., доцент, начальник отдела управления интеллектуальной собственностью, ФГУП «Крыловский государственный научный центр»; доцент факультета технологического менеджмента и инноваций, Университет ИТМО

Николаев Андрей Сергеевич, к.э.н., доцент факультета технологического менеджмента и инноваций, директор центра развития института интеллектуальной собственности, Университет ИТМО

Павлов Александр Николаевич, д.т.н., профессор, профессор ВКА им. А.Ф. Можайского; ведущий научный сотрудник лаборатории информационных технологий в системном анализе и моделировании, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук

Соколов Борис Владимирович, д.т.н., профессор, Заслуженный деятель науки РФ, руководитель лаборатории информационных технологий в системном анализе и моделировании, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук

Трофимов Валерий Владимирович, д.т.н., профессор, Заслуженный деятель науки РФ, профессор кафедры информатики, Санкт-Петербургский государственный экономический университет

Туккель Иосиф Львович, д.т.н., профессор, профессор высшей школы киберфизических систем и управления, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Харламова Татьяна Львовна, д.э.н., профессор, профессор Высшей школы производственного менеджмента, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Хоружников Сергей Эдуардович, к.ф.-м.н., доцент, директор национального центра квантового интернета, директор центра авторизованного обучения информационным технологиям; руководитель Международной лаборатории сетевых технологий в распределенных компьютерных системах, Университет ИТМО

Черешнев Валерий Александрович, академик РАН и РАМН, д.м.н., профессор, научный руководитель Института иммунологии и физиологии УрО РАН, заведующий кафедрой иммунохимии, Уральский федеральный университет; президент Евразийского научно-исследовательского института человека, Уральский государственный экономический университет

Шаныгин Сергей Иванович, д.э.н., к.т.н., доцент, профессор кафедры статистики, учёта и аудита экономического факультета, Санкт-Петербургский государственный университет

Шулгин Дмитрий Борисович, д.э.н., к. ф.-м.н., доцент, директор Центра интеллектуальной собственности, заведующий кафедрой инноватики и интеллектуальной собственности, Уральский федеральный университет имени Первого Президента России Б.Н. Ельцина

Юрьева Лариса Владимировна, д.э.н., доцент, профессор кафедры учета, анализа и аудита, Уральский федеральный университет имени Первого Президента России Б.Н. Ельцина

Удалова Александра Леонидовна, инженер факультета инфокоммуникационных технологий Университета ИТМО – **ответственный секретарь редакции**

EDITORIAL BOARD

Tatiana G. Maximova, D.Sc, PhD, Professor, Faculty of Infocommunication Technologies, Faculty of Technology Management and Innovation, ITMO University – **Editor-in-chief**

Anton A. Antipov, PhD, Associate Professor, Faculty of Technology Management and Innovation, ITMO University

Igor A. Bessmertny, D.Sc, Professor, Faculty of Software Engineering and Computer Technology; Employee of the International Scientific Center «Nonlinear and Adaptive Control Systems», ITMO University

Olga G. Bobrova, PhD, Associate Professor, Department of Public Law, Odintsovo Branch of MGIMO University

Aleksandr G. Budrin, D.Sc, Professor, Faculty of Technology Management and Innovation, ITMO University

Aleksandra S. Vatian, PhD, Associate Professor, Faculty of Infocommunication Technologies; Employee of the International laboratory «Computer technologies»; Senior Researcher in Research Center in the Field of Artificial Intelligence «Strong Artificial Intelligence in Industry», ITMO University

Dmitriy N. Verzilin, D.Sc, PhD, Professor, Leading Researcher at the Laboratory of Information Technologies in System Analysis and Modeling, St. Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences; Head of the Department of Management and Economics of Sports, Lesgaft NSU, St. Petersburg

Elena A. Gorbashko, D.Sc, Professor, Vice-Rector for Research, St. Petersburg State University of Economics

Natalia N. Gorlushkina, PhD, Associate Professor, Faculty of Infocommunication Technologies, ITMO University

Alexandr A. Gorovoi, D.Sc, Professor, Faculty of Technology Management and Innovation, ITMO University

Oleg V. Ena, Advisor to the Director, Head of the Project office, Federal Institute of Industrial Property

Tatyana V. Kuznetsova, D.Sc, Professor, Honorary Worker of Higher Education, Federal Institute of Industrial Property, Head of the All-Russian Patent and Technical Library

Svetlana V. Murashova, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Intellectual Property Management, FSUE «Krylovsky State Scientific Center»; Associate Professor, Faculty of Technology Management and Innovation, ITMO University

Andrei S. Nikolaev, PhD, Associate Professor, Faculty of Technology Management and Innovation, Director of the Development Center of the Institute of Intellectual Property, ITMO University

Alexander N. Pavlov, D.Sc, Professor, Military Space Academy named after A.F. Mozhaysky; Leading Researcher of Laboratory of Information Technologies in System Analysis and Modeling, St. Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences

Boris V. Sokolov, D.Sc, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Head of the Laboratory of Information Technologies in System Analysis and Modeling, St. Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences

Valeriy V. Trofimov, D.Sc, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Saint Petersburg State University of Economics

Iosif L. Tukkel, D.Sc, Professor, Professor of the Higher School of Cyberphysical Systems and Control, Saint-Petersburg Peter the Great Polytechnic University

Tatiana L. Kharlamova, D.Sc, Professor, Graduate School of Industrial Management, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Sergey E. Khoruzhnikov, PhD, Associate Professor, Director of the National Center for Quantum Internet; Director of the Center for Authorized Information Technology Training; Head of the International Laboratory for Network Technologies in Distributed Computer Systems, ITMO University

Valeriy A. Chereshevnev, Academician of RAS and RAMS, D.Sc, Professor, Scientific Director of the Institute of Immunology and Physiology Ural branch of RAS, Head of Immunochimistry Department, Ural Federal University; President of the Eurasian Human Research Institute, Ural State University of Economics

Sergei I. Shanygin, D.Sc, PhD, Associate Professor, Professor, Department of Statistics, Accounting and Auditing of the Faculty of Economics, St. Petersburg State University

Dmitry B. Shulgin, D.Sc, PhD, Associate Professor, Head of the Intellectual Property Center, Head of Innovation and Intellectual Property Department, Ural Federal University of the First President of Russia B. N. Yeltsin

Larisa V. Iurieva, D.Sc, Professor, Accounting, Analysis and Audit Department, Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin

Aleksandra L. Udalova, Engineer, Faculty of Infocommunication Technologies, ITMO University – **executive secretary**

Журнал «Экономика. Право. Инновации» является периодическим научным печатным изданием.

Журнал публикует результаты научных исследований в области отраслевой и региональной экономики, управления в организационных системах.

Тематика статей связана с вопросами:

- выявления, анализа, прогнозирования и решения проблем экономики регионов, отраслей, предприятий;
- инновационного развития национальной экономики, коммерциализации инноваций и трансферта технологий;
- оценки роли интеллектуальной собственности в инновационной деятельности и в обеспечении качества продукции;
- выявления закономерностей влияния экономики на рынок труда и демографические процессы;
- обеспечения экономической безопасности, совершенствования институциональных и инфраструктурных аспектов развития и экологизации экономических систем;
- совершенствования экономической деятельности и повышения конкурентоспособности на основе применения современных маркетинговых технологий, информационно-коммуникационных технологий и технологий искусственного интеллекта;
- специфики применения современных информационных и коммуникационных технологий в различных областях экономической деятельности;
- экономического анализа финансово-хозяйственной деятельности, прикладных статистических исследований и статистической поддержки управленческих решений;
- оценивания и прогнозирования развития социально-экономических и организационных систем на основе ретроспективной, текущей и экспертной информации;
- разработки теоретических основ, методов, алгоритмов и механизмов принятия решений в организационных системах;
- использования и разработки информационных технологий, методов и алгоритмов интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений;
- информационного и программного обеспечения управления организационными системами.

Приветствуются междисциплинарные статьи, посвященные изучению организационных систем в качестве объектов управления; исследованиям закономерностей цифровой трансформации экономической деятельности; формированию механизмов устойчивого развития регионов, отраслей, комплексов, предприятий; анализу и осмыслению отраслевых и региональных особенностей инновационной деятельности и коммерциализации инноваций; разработке методов и алгоритмов интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений; обоснованию практико-ориентированных технологий управления организационными системами и проектами.

Учредитель и издатель журнала –
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»

197101, Россия, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49
Университет ИТМО
телефон: (812) 480-04-96 ecinn@itmo.ru
<https://ecinn.itmo.ru/>
eLibrary: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=62275
Англоязычное название: «Economics. Law. Innovation»
Транслитерированное название:
«Ekonomika. Pravo. Innovacii»

Свидетельство о регистрации средства массовой
информации № ФС77-48173 выдано 19.01.2012
ISSN 2713-1874

Язык журнала – русский
Периодичность выхода издания – 4 номера в год

Плата за публикации и редактирование не взимается

Founder and publisher – ITMO University

49 Kronverksky pr., St. Petersburg, 197101, Russia
ITMO University
phone: (812) 480-04-96 ecinn@itmo.ru
<https://ecinn.itmo.ru/>
eLibrary: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=62275
The English title is «Economics. Law. Innovation»
Transliterated title is «Ekonomika. Pravo. Innovacii»

Certificate of registration of mass media
№ ФС77-48173 dated 19.01.2012
ISSN 2713-1874

Language of the journal: Russian
Publication frequency is 4 times a year

Publication and editing are free of charge

Подписано в печать 28.12.2023 г. Формат 60x90 1/8. Гарнитура TimesNewRoman.
Отпечатано: Учреждение «Университетские телекоммуникации» Типография на Биржевой
199034, Санкт-Петербург, В.О., Биржевая линия, д. 16
Тел.: +7 (812) 915-14-54 e-mail: zakaz@TiBir.ru

**Региональная и отраслевая экономика /
Regional and branch economics**

<i>Карасев В. В., Карасева Е. И.</i> Энтропия основных фондовых индексов как показатель неопределенности состояния экономики <i>Karasev V. V., Karaseva E. I.</i> Main Stock Indexes Entropy as Uncertainty Indicator for Economics (In Russ.)	4
<i>Кайгородова А. Д., Соловьева Д. В.</i> Формирование и развитие брендов на основе концепции открытого маркетинга <i>Kaygorodova A. D., Soloveva D. V.</i> Formation and Development of Brands Based on the Concept of Open Marketing (In Russ.)	17
<i>Кулькова В. Ю., Южакова И. Ю.</i> Методический подход к оценке деятельности социально ориентированных некоммерческих организаций: адаптация зарубежного опыта в российские практики <i>Kulkova V. Yu., Yuzhakova I. Yu.</i> A Methodological Approach to Assessing the Activities of Socially Oriented Non-Profit Organizations: Adaptation of Foreign Experience into Russian Practices (In Russ.)	25
<i>Миронова Д. Ю., Баранов И. В., Будрин А. Г.</i> Исследование механизмов взаимодействия между вузами и бизнесом в вопросах подготовки инженерных кадров и совместной проектной инновационной деятельности <i>Mironova D. Yu., Baranov I. V., Budrin A. G.</i> Study of the Mechanisms of Interaction Between Universities and Business in the Issues of Engineering Training and Joint Project Innovation Activities (In Russ.)	34
<i>Сербиненко Е. Ю., Дмитриева О. А.</i> Инструменты цифровой трансформации логистических процессов в рамках торгово-экономических отношений <i>Serbinenko E. Yu., Dmitrieva O. A.</i> Tools for Digital Transformation of Logistics Processes within the Framework of Trade and Economic Relations (In Russ.)	48
<i>Верзилин Д. Н., Волков П. А.</i> Экономическая эффективность подготовки спортивного резерва в вузе физической культуры и спорта <i>Verzilin D. N., Volkov P. A.</i> Economic Efficiency of Training a Sports Reserve at a University of Physical Culture and Sports (In Russ.)	59

**Управление в организационных системах /
Management in organizational systems**

<i>Филатов Д. В., Александрова А. С., Шульгин Д. Б.</i> Теоретико-игровая модель управления правами на РИД в кооперационных проектах университетов с промышленными партнерами <i>Filatov D. V., Aleksandrova A. S., Shulgin D. B.</i> Game-Theoretic Model of Intellectual Property Rights Management in Cooperation Projects Between Universities and Industrial Partners (In Russ.)	69
<i>Пунтиков А. Н., Шиков А. Н.</i> Алгоритм разбиения проекта на партии при гибких технологиях планирования <i>Puntikov A. N., Shikov A. N.</i> Algorithm for Dividing a Project into Batches with Flexible Planning Technologies (In Russ.)	81
<i>Кузнецов Р. С., Тумарова Т. Г., Пилипенко С. В.</i> Прогнозирование котировок акций китайской компании НИО с использованием двунаправленных LSTM нейронных сетей <i>Kuznetsov R. S., Tumarova T. G., Pilipenko S. V.</i> Forecasting Stock Quotes of the Chinese Company Nio Using Bidirectional LSTM Neural Networks (In Russ.)	92
<i>Сведения об авторах Information about the authors</i>	102

Научная статья
УДК 338.14, 330.47, 338.22.021.4
doi: 10.17586/2713-1874-2023-4-4-16

ЭНТРОПИЯ ОСНОВНЫХ ФОНДОВЫХ ИНДЕКСОВ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ ЭКОНОМИКИ

Василий Владимирович Карасев^{1,2✉}, *Екатерина Ивановна Карасева*^{2,3}

¹ИПМаш РАН, Санкт-Петербург, Россия

²Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия

³ГУАП, Санкт-Петербург, Россия

^{1,2}vvkarasev@itmo.ru ✉

^{2,3}eikaraseva@itmo.ru

Язык статьи – русский

Аннотация: В статье рассмотрена проблема поиска оптимального численного критерия для оценки стабильности экономики и экономической безопасности, позволяющего проводить анализ состояния экономики и принимать решения по ее регулированию. В качестве такого критерия предлагается использовать значение неопределенности состояния экономики, которое вычисляется как энтропия основных фондовых индексов. Авторами проведен расчет энтропии основных фондовых индексов на десятилетнем временном интервале, выполнен сравнительный анализ полученных результатов с историческими данными известного индекса неопределенности экономической политики, обоснован выбор значения энтропии как показателя неопределенности состояния экономики.

Ключевые слова: индекс, неопределенность, оценка, регулирование, экономика, энтропия

Ссылка для цитирования: Карасев В. В., Карасева Е. И. Энтропия основных фондовых индексов как показатель неопределенности состояния экономики // Экономика. Право. Инновации. 2023. № 4. С. 4–16. <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2023-4-4-16>.

MAIN STOCK INDEXES ENTROPY AS UNCERTAINTY INDICATOR FOR ECONOMICS

Vasilii V. Karasev^{1,2✉}, *Ekaterina I. Karaseva*^{2,3}

¹IPMash RAS, Saint Petersburg, Russia

²ITMO University, Saint Petersburg, Russia

³SUAI, Saint Petersburg, Russia

^{1,2}vvkarasev@itmo.ru ✉

^{2,3}eikaraseva@itmo.ru

Article in Russian

Abstract: The article considers the problem of assignment the optimal numerical criterion for assessment the stability and security of the economics, which allows to analyze the state of the economics and make decisions on its regulation. It is proposed to use the value of economics uncertainty as such criterion. The uncertainty is calculated as the entropy of the main stock indexes. The authors had calculated the entropy of the main stock indices over a ten-year time interval, performed a comparative analysis of the obtained results with historical data of the known economic policy uncertainty index, explained the choice of the entropy value as an uncertainty indicator for the economics.

Keywords: economics, entropy, estimation, index, regulation, uncertainty

For citation: Karasev V. V., Karaseva E. I. Main Stock Indexes Entropy as Uncertainty Indicator for Economics. (In Russ.). *Ekonomika. Pravo. Innovacii*. 2023. No. 4. pp. 4–16. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2023-4-4-16>.

Введение. В свете последних событий геополитического характера методы оценки устойчивости экономики и экономической безопасности приобрели особое значение. Но при разработке таких методов возникают сложности с определением основополагающего критерия, характеризующего состояние объекта исследования. Как охарактеризовать устойчивость, качество, надежность или стабильность фондового рынка? Какой величиной выразить меру (уровень) экономической безопасности страны, региона или области?

Чтобы ответить на эти вопросы, следует заранее определить, какой показатель состояния экономики нам нужен и какими свойствами он должен обладать.

Прежде всего, такой показатель должен объективно отражать состояние экономики, чтобы исходя из его значения можно было бы осуществлять необходимые в настоящий момент процедуры регулирования. Следовательно, показатель должен быть величиной объективной, динамичной, количественной и отражать системные свойства регулируемого объекта.

Устойчивость, качество, стабильность фондового рынка и экономической безопасности можно охарактеризовать универсальным показателем – уровнем неопределенности состояния экономики.

Неопределённость является одним из свойств экономики, порождаемым неполнотой информации при принятии решений субъектами экономики и многовариантностью развития ситуации вследствие принятых решений. В работе [1] приведен обзор причин возникновения неопределенности в экономике, среди которых – события социально-политического характера, неравномерность развития отдельных секторов и отраслей экономики, несовершенство законодательства, природные и техногенные катастрофы, внедрение новых технологий, коррупционные схемы.

Следует отметить, что в отличие от риска, который учитывается и поддается расчету различными методами, неопределённость в экономике далеко не всегда проявляет себя открыто. Неопределенность может проявлять себя в разных аспектах экономических процессов, накапливаться с течением

времени, а затем реализоваться в виде кризиса с эффектом «снежного кома».

Литературный обзор. Сочетание определенности и неопределённости в экономике рассматривали многие экономисты, принадлежащие к разным экономическим школам. В работе [2] рассмотрена эволюция понятия экономической неопределенности и ее представление в различных экономических школах. Например, Й. Шумпетер в книге [3] разделял предпринимателей на консерваторов и новаторов, создающих неопределенные ситуации вследствие внедрения новых технологий и создания новых рынков.

С точки зрения меркантилизма неопределенность прямо пропорциональна численному разнообразию экономических агентов в условиях свободной торговли. Согласно трактату Т. Муна [4] неопределенность возникает из факторов, свидетельствующих о торговой активности иностранных участников на национальном рынке и об экономической мощи государства.

В экономической школе физиократов неопределенность трактуется двояко: как неопределенность среды в непосредственной коммуникации между агентами и как неопределенность вследствие государственного вмешательства в экономические процессы. В исследовании основоположника учения физиократии Ф. Кенэ [5] впервые осмысливается аспект неопределенности, связанный с дефицитом информации.

Классическая политэкономия рассматривает неопределенность в более широком смысле и отождествляет неопределенность с риском. Впервые появляются зачатки системного подхода к изучению феномена неопределенности. Неопределенность становится характеристикой состояния экономической системы и состояния субъекта по отношению к идеальным или ожидаемым условиям.

В теории марксизма неопределенность и риск являются атрибутом повседневности, описывающем неизвестность или неточность исхода. В работе [6] неопределенность упоминается при расчете прибавочной стоимости продукта, величина которой может сильно варьироваться в зависимости от рыночных условий.

В неклассической экономической теории неопределенность не имеет четкого

определения, хотя и основывается на нескольких допущениях. Сделав ставку на рациональное поведение субъектов экономики, представители этого направления рассматривают неопределенность только в контексте непредвиденных событий. Тем не менее, по их мнению, неопределенность таит в себе дополнительные возможности для субъекта и даже предполагается существование приверженности субъектов к неопределенности, являющейся одной из скрытых целей их существования и функционирования. По-видимому, речь идет о расчете субъекта получить доход в будущем. Так, в работах А. Маршалла [7] и О. Бём-Баверка [8] можно встретить упоминания о предельной полезности, удаленной во времени, средних доходов, связанных с известным риском капитала (богатства в немедленном или будущем потреблении) и процентов между настоящей или будущей их стоимостью.

Идеи кейнсианства сфокусированы вокруг явления макроэкономического равновесия, которое характеризует временную определенность. Но в динамике нарушается устойчивый баланс занятости, цен и производства, так как развитие экономики негармонично. Дж. М. Кейнс в работе [9] напрямую упоминает факторы неопределенности, такие как непостоянство ценности капитала, налоговой политики и изменения предполагаемого отношения между текущим и будущим уровнями дохода. По мнению Кейнса, источником неопределенности является рынок, не способный к самоорганизации, а государство стремится создать определенность в рыночных отношениях. Дж. М. Кейнс отмечал в работе [9], что государственное регулирование вносит макроэкономическую определенность в действие рыночных механизмов, но неустойчивая психика инвесторов во взаимодействии с естественными факторами неопределенности ведёт к непредсказуемым сменам периодов высокой и низкой деловой активности.

Представители институциональной экономической теории склонны считать, что любое движение экономики – это развитие в условиях неопределенности, причем неопределенность является главным мотивирующим фактором развития и сопутствующим обстоятельством при получении прибыли.

Так, Дж. К. Гэлбрэйт в работе [10] утверждает, что развитие современного предприятия происходит в усилиях по снижению риска и неопределенности в поведении, но волатильность цен создает неопределенность и только при ней возможно получение сверхприбыли, либо колоссального убытка, уж как повезет.

В монетарной классической теории к неопределенности приводят факторы или параметры рыночного экономического знания. В работе [11] указывается, что такое знание возникает из известных негативных событий: банкротств, падения производства, роста безработицы. Следовательно, с увеличением подобных событий, характеризующих состояние рынка, увеличивается потенциальная неопределенность не только в предельных величинах, но и в среднем уровне за определенный промежуток времени. Возникающее незнание и неточность в одном процессе либо явлении создает производную неопределенность во взаимодействующих процессах, явлениях.

Несмотря на столь разносторонний взгляд на неопределенность у представителей основных экономических школ, все они проявляют единодушие в одном: с точки зрения управления неопределенность сказывается крайне негативно на состоянии экономики, а увеличение неопределенности несет серьезные риски для нее. Неопределенность повышает риск потери безвозвратных затрат при инвестициях, что ухудшает инвестиционный климат и снижает общий уровень инвестиций, отрицательно влияет на рынок труда и рост доходов населения, приводит к снижению потребительского спроса, замедляет экономический рост. В условиях неопределенности трудно ожидать от субъектов экономики обоснованных рациональных решений. В исследовании [12] показано, например, что рост неопределенности состояния экономики Австралии в период с 2008 по 2013 гг. понизил объем инвестиций, уровень занятости и потребления, привел к росту объема сбережений домохозяйств.

При этом неопределенность не является причиной экономических кризисов, несмотря на ее стремительный рост во время кризиса. В работе [13] установлены эмпирическим путем четыре факта о неопределенности, причем первые два факта утверждают, что не-

определенность в экономике на микро- и макроуровне увеличивается с ростом рецессии.

Экономисты и менеджеры испытывают острую необходимость адекватных методов оценки неопределенности экономики, но существенного прогресса в этой области не происходит. Основной причиной этого следует считать некоторый субъективный характер понятия «неопределенность», поскольку оценку состояния экономики в значении «неопределенное» дают конкретные субъекты экономики (потребители ресурсов, представители бизнеса и государства). Так, в работе [14] подчеркивается, что в современной экономической теории доминирует субъективно-вероятностный подход к оценке неопределенности и игнорируется общесистемный онтологический аспект феномена неопределенности.

Цель исследования. Существует множество различных экономических показателей и индикаторов состояния фондовых рынков, однако на практике применение их для оценки экономической неопределенности может вызвать трудности, поскольку часть из них может говорить об одной ситуации, а остальные – о противоположной. Большинство из них допускает субъективные толкования и могут по-разному оцениваться экспертами.

Например, в работе [15] рассмотрены несколько показателей (индексов), рассчитываемых на основе волатильности основных фондовых индексов. Примером может служить «индекс страха» VIX, который строится на основе прогнозных ожиданий 30-дневной будущей волатильности фондового рынка США и рассчитывается на основе цен опционов на индекс S&P 500. Имеется российский аналог – индекс волатильности RVI для рынка РТС. Оба индекса измеряют неопределенность на финансовых рынках, но не позволяют адекватно оценить неопределенность в экономике, поскольку волатильность не отражает фундаментальных свойств экономики с точки зрения системного анализа.

Показателями неопределенности или нестабильности в экономике может служить семейство индексов неопределенности экономической политики EPU [16]. Семейство индексов включает в себя страновые, региональные и глобальный индексы. Это

числовые вещественные показатели, каждый из них является интегрированным значением трех компонентов.

1) Математическая свертка частот упоминания ряда ключевых терминов (таких, как «экономика», «неопределенность», «политика» и др.) на страницах определенного множества (набора) печатных изданий и других средств массовой информации.

2) Данные на основе отчетов госорганов по бюджету, включающих в себя перечень временных положений по налогам и сборам (позволяет оценить направления налоговой политики в ближайшем будущем).

3) Данные на основе опроса аналитиков центробанков, рассчитывается как дисперсия между прогнозами отдельных аналитиков относительно будущих уровней индекса потребительских цен и государственных закупок [17] либо как волатильность прогноза значений основных макроэкономических показателей.

Большинство индексов семейства EPU рассчитываются на основе первого компонента и отражает величину неопределенности экономической политики в своем масштабе и может служить косвенной оценкой неопределенности в экономике – политическим и экономическим событиям, которые не поддаются точной численной оценке. Расчет индексов EPU производится регулярно и их значения имеются в открытом доступе. Семейство индексов EPU представляют особый интерес, поскольку учитывают не только волатильность, но и ряд системных факторов. Так, в работе [18] проведено исследование поведения индекса EPU накануне президентских выборов в 23 странах и выявлено увеличение этого индекса за месяц до выборов и в месяц проведения выборов в среднем на 13% (в США рост составил 28%), которое подтверждает влияние качественных нефинансовых системных факторов на неопределенность экономики.

Тем не менее, о практическом применении индекса EPU к оценке неопределенности состояния экономики говорить сложно. Поскольку в основе расчета большинства индексов этого семейства лежит значение,

полученное на основе анализа сообщений средств массовой информации, то в ряде случаев значение не может быть признано объективным.

Также индекс демонстрирует неопределенность экономической политики, а не экономики непосредственно. Как отмечается в работе [19], индекс EPU показывает степень нерешительности правительства при принятии экономических решений. Безусловно, неопределенность состояния экономики влияет на нерешительность правительства, но это не единственная возможная причина. Возможны ситуации, когда нерешительность правительства вызвана политическими и психологическими факторами вследствие некоторых ожидаемых (прогнозируемых) событий, в то время как состояние экономики в этот момент может быть вполне удовлетворительным.

Исходя из вышеизложенного, цель нашего исследования заключается в проведении расчетных исследований для выявления объективного показателя неопределенности состояния экономики, имеющего фундаментальный характер и отражающего системные свойства экономических систем.

Методы и материалы исследования. В текущих условиях нестабильности мировых финансовых рынков возрастает значение энтропийных методов управления экономикой и финансами. На это есть две серьезные причины. Во-первых, энтропия выступает как объективная системная количественная мера неопределенности, что обуславливает интерес к ней исследователей и аналитиков. При выборе вероятностной меры в постановке задачи, выбор величины и способа расчета энтропии предопределен и объективен, в отличие от величины риска, который можно определять по-разному. Во-вторых, энтропия выступает как мера диверсификации, что особенно важно для обеспечения устойчивости экономики и повышению надежности финансов. Еще одним важным свойством энтропии является возможность использовать ее значение в системах автоматизированного управления финансами.

Энтропия впервые была упомянута в экономических науках в 1971 году в работе Н. Джорджеску-Регена [20]. Эта работа послужила толчком для экономистов при разработке нового подхода к теории производства,

который заключался в применении второго закона термодинамики к экономическим исследованиям. Важность применения понятия энтропии для моделирования экономических процессов и понимания экономических проблем была отмечена многими экономистами, в том числе и П. А. Самуэльсоном [21].

Следует отметить, что в экономике способы расчета энтропии зачастую используют невероятные меры, а в качестве входных переменных – детерминированные значения конкретных экономических параметров. В работе [21] эта особенность рассматривается в связи со спецификой процессов в экономических системах, основанных на движении денежных средств. Автор делает вывод, что энтропия в экономике должна быть связана с полезностью товаров (услуг) и производственными факторами. Энтропия является неотъемлемым свойством производственных процессов, участвует в товарообороте и оказывает прямое влияние на реальные деньги. В этой работе приводится также ряд формул для расчета различных видов энтропии с детерминированными параметрами.

Джон Брайант в работе [22] приводит следующую формулу для расчета энтропии экономической системы, основанную на семантике формулы энтропии Больцмана, но использующую в качестве аргумента не статистический вес, а другой весовой параметр – отношение величины экономической деятельности V к величине, ограничивающей эту деятельность X :

$$S = \ln \left(\frac{V}{X} \right) \quad (1)$$

Для расчета энтропии временных рядов экономических показателей также могут применяться детерминированные величины. Например, в работе [23] производится расчет энтропии Гроссбергера-Прокаччия (аргументами являются объем выборки и расстояние между членами ряда – евклидова норма) для временного ряда и последующее сравнение полученных значений энтропии с величинами текущей волатильности ряда, также проведен корреляционный анализ, показавший высокую корреляцию волатильности и энтропии. Там же отмечается, что в отличие от энтропии Шеннона, требующей большого количества исходной информации (сотни тысяч членов

временных рядов) для получения адекватных результатов расчетов, энтропия Грассбергера-Прокаччия требует гораздо меньшего количества исходной информации для расчетов.

В работе [24] на стр. 6 приводится формула расчета информационной энтропии Ферми-Дирака для доходности портфеля ценных бумаг, использующая в качестве аргументов детерминированные величины стоимости активов и «емкостей активов», выражающих максимально возможную стоимость в течении заданного периода времени.

В ряде исследований энтропию представляют как альтернативный показатель волатильности рынка. Так, в работе [25] отмечаются недостатки традиционного показателя волатильности. Во-первых, волатильность одинаково учитывает и рост, и снижение рынка; во-вторых, традиционный показатель усредняет резкие колебания. Модель, построенная на основе такого показателя, не всегда соответствует ситуации, складывающейся на практике. В работе [25] предлагается использовать альтернативный показатель – месячную энтропию фондового рынка. Эту величину предлагается рассчитывать по следующей формуле:

$$ENTROPY(t) = -100\% \cdot \sum_i \frac{MCX_i(t)}{AVMCX(t)} \ln \frac{MCX_i(t)}{AVMCX(t)} \quad (2)$$

Здесь $MCX_i(t)$ – значение индекса ММВБ в i -й день месяца t , $AVMCX(t)$ – среднее значение индекса за месяц t , суммирование производится по всем дням месяца t .

Важнейшими индикаторами состояния фондовых рынков являются фондовые индексы. Рассмотрим энтропию фондовых индексов как показатель неопределенности и проведем соответствующие расчетные исследования.

В нашем исследовании мы используем следующие индексы: РТС, CSI 300, Dow & Jones Index, Standard & Poor's 500, NASDAQ 100, Nikkei 225. Опишем вкратце каждый из них.

Индекс РТС является российским ценовым интегрированным индексом и включает наиболее ликвидные акции крупнейших и

наиболее перспективных российских эмитентов. В список входят эмитенты, функционирующие в основных отраслях российской экономики, Индекс отражает их рыночную капитализацию, которая с марта 2022 года выражается в юанях. Список эмитентов регулярно пересматривается один раз в квартал.

Индекс CSI 300 (Shanghai Shenzhen CSI 300) считается лучшим индексом фондового рынка Китая. Представляет собой также взвешенный по капитализации индекс фондового рынка, учитывающий показатели акций 300 крупнейших эмитентов, торгуемых на Шанхайской фондовой бирже и Шэньчжэньской фондовой бирже.

Индекс Доу-Джонса (Dow & Jones Index) является одним из самых известных и старейших международных биржевых индексов. В более ранних публикациях его часто называли промышленным индексом Доу-Джонса (Dow Jones Industrial Average), так как изначально он учитывал показатели акций промышленных компаний для отслеживания динамики развития американской промышленности. Сейчас для его расчета используются показатели акций тридцати крупнейших компаний из различных отраслей экономики США. Индекс рассчитывается как масштабированное среднее их котировок на момент закрытия биржевого дня: сумма цен делится на делитель, который изменяется всякий раз, когда входящие в индекс акции подвергаются дроблению или консолидации. Данная методика призвана сохранить сопоставимость показателя с состоянием экономики с учетом изменений во внутренней структуре входящих в него акций.

Standard & Poor's 500 является фондовым индексом, рассчитываемым на основе показателей акций пятисот избранных торгуемых на фондовых биржах США публичных компаний, имеющих наибольшую капитализацию. В отличие от предыдущего индекса дает более полное и точное представление о тенденциях развития всех отраслей экономики США. Тем не менее, мы включаем в свое исследование и D&J Index как дань уважения первому в истории (применяется с 1896 года) численному интегрированному показателю состояния фондового рынка и тенденции развития экономики.

NASDAQ100 – американский фондовый индекс рассчитывается исходя из показателей акций сотни крупнейших по капитализации компаний. Индекс учитывает только те компании, акции которых торгуются на бирже NASDAQ, т.е. высокотехнологичных компаний из сектора производства электроники, программного обеспечения, информационных технологий, и не учитывает акции компаний финансового сектора.

Nikkei 225 – наиболее важный японский фондовый индекс. Вычисляется как простое среднее арифметическое цен акций 225 наиболее активно торгуемых компаний первой секции Токийской фондовой биржи.

Основываясь на семантике формул расчета энтропии из [21] и [25] мы предлагаем использовать следующую формулу для расчета энтропии основных фондовых индексов:

$$E_t = \sum_{i=1}^{N_t} \frac{INDEX_{it}}{AV_INDEX_t} \ln \frac{INDEX_{it}}{AV_INDEX_t}, \quad (3)$$

$$E_t = \sum_t^{N_t} \left(\frac{INDEX_t}{\sum_t^{N_t} INDEX_t} \cdot \ln \frac{INDEX_t}{\sum_t^{N_t} INDEX_t} \right) = \sum_t^{N_t} \left(\frac{INDEX_t \cdot N_t}{\sum_t^{N_t} INDEX_t} \cdot \ln \left(\frac{INDEX_t \cdot N_t}{\sum_t^{N_t} INDEX_t} \right) \right) \quad (5)$$

Отсюда:

$$E_t = N_t \sum_t^{N_t} \left(\frac{INDEX_t}{\sum_t^{N_t} INDEX_t} \cdot (\ln N_t + \ln \left(\frac{INDEX_t}{\sum_t^{N_t} INDEX_t} \right)) \right) \quad (6)$$

или

$$E_t = (-N_t) \cdot \sum_t^{N_t} \left(-\frac{INDEX_t}{\sum_t^{N_t} INDEX_t} \cdot \ln N_t - \frac{INDEX_t}{\sum_t^{N_t} INDEX_t} \ln \left(\frac{INDEX_t}{\sum_t^{N_t} INDEX_t} \right) \right) \quad (7)$$

В выражении (7) в скобках вычитаемое имеет отрицательное значение (аргумент натурального логарифма меньше 1), со знаком «-» оно становится положительным, но уменьшаемое больше по модулю, так как аргументом логарифма является целое число. Следовательно, все выражение под знаком суммы принимает отрицательные значения, но при умножении на $(-N_t)$ все выражение принимает положительное значение.

Здесь $INDEX_{it}$ – значение индекса в i -й день месяца t , AV_INDEX_t – среднее значение индекса за месяц t , N_t – количество дней в месяце t .

По сравнению с формулой (2) семантика формулы (3) не предполагает процентное нормирование величины энтропии, а позволяет вычислить ее значение, необходимое для целей анализа состояния экономики и регулирования. Знак также изменен, поскольку месячная величина энтропии любого индекса по формуле (3) всегда положительна. Покажем это на примере математического преобразования формулы (3).

Имеем набор неотрицательных значений $INDEX_t$, $t = 1, N_t$. Их среднее арифметическое значение будет равно:

$$AV_INDEX = \frac{\sum_{t=1}^{N_t} INDEX_t}{N_t} \quad (4)$$

Подставив это значение в (3) получаем:

Отметим, что количество дней в месяце, по которым производится расчет, не соответствует календарному количеству дней. Расчет производится исключительно в дни торговых сессий, когда меняются индексы. Следует также обратить внимание на тот факт, что для разных индексов не всегда совпадают дни их изменения. Тем не менее, мы принимаем в качестве расчетного периода один календарный месяц. На это есть следующие причины.

1) В целях исследования мы будем проводить сравнительный анализ энтропии индексов, как меры неопределенности состояния экономики, и индексов неопределенности экономической политики EPU. Региональные и глобальный индексы EPU рассчитываются ежемесячно.

2) Календарный месяц является минимальным сроком предоставления основных видов отчетности по налогам и сборам, статистических данных и расчета основных финансовых показателей субъектов экономики.

Полученные результаты. В расчетах использовались данные по шести вышеперечисленным индексам за 10 лет, с января 2013 по декабрь 2022, полученные с сайтов finam.ru и

yahoo.com, а также данные страновых индексов EPU (четверки стран – России, Китая, Японии и США) и глобального индекса неопределенности экономической политики GEPU, полученные с сайта <https://www.policyuncertainty.com> за тот же временной период. Всего 121 значение каждого индекса. По результатам расчетов были построены графики изменения энтропии, приведенные на рисунке 1.

На графике видно, что в конце 2014–начале 2015 года энтропия индекса РТС была максимальна (вследствие присоединения республики Крым и последующих экономических санкций), затем, через семь месяцев, столь же резкое увеличение энтропии продемонстрировал индекс CSI 300.

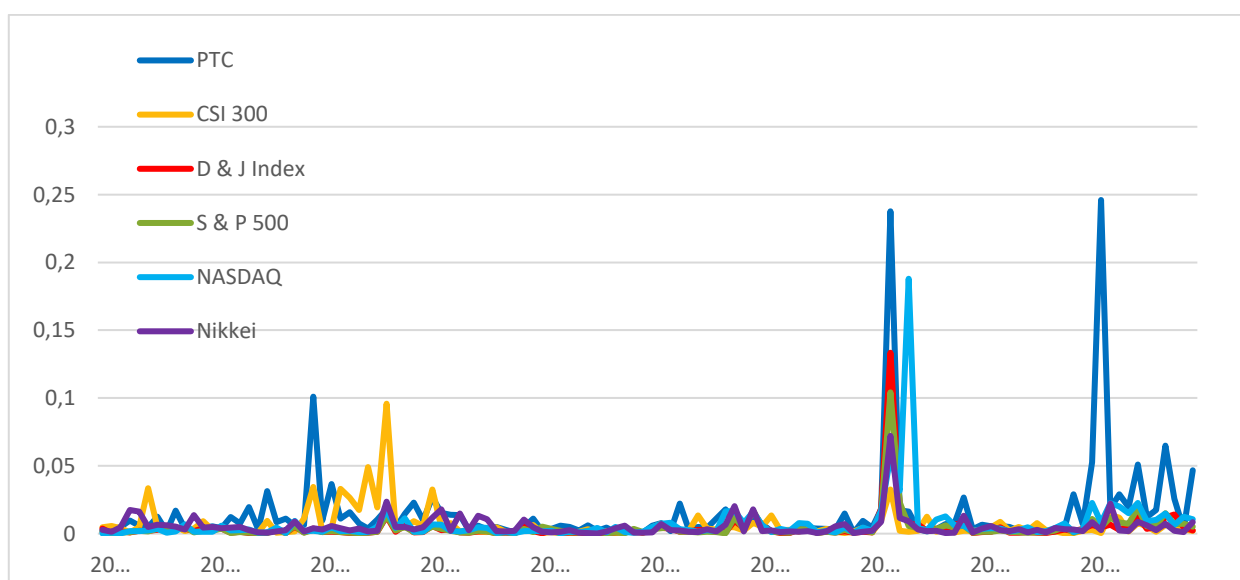


Рисунок 1 – Графики изменения величин энтропии основных индексов

Источник: расчет произведен авторами по данным, полученным с ресурсов *Финам* и *Yahoo! Finance* [26, 27]

После длительного «затишья» и стабильности на финансовых рынках энтропия всех индексов резко выросла, пик пришелся на первый квартал 2020 года, что связано с эпидемией коронавирусной инфекции. Энтропия индекса РТС имела максимальное значение, а энтропия индекса CSI300 имела минимальное значение по сравнению с остальными. Интересно отметить, что энтропия значений индекса NASDAQ резко выросла чуть позже – во втором квартале, что на самом деле неудивительно, так как индекс NASDAQ формируется на основе капитализации крупнейших компаний из сектора электроники, программного обеспечения и информационных

технологий, услуги и сервисы которых стали еще более востребованы, что отразилось на стоимости акций. Тем не менее, энтропия индекса NASDAQ во втором квартале почти достигла значения энтропии индекса РТС в первом.

Самый высокий пик энтропии за весь период наблюдений пришелся на начало 2022 года и принадлежит индексу РТС, что связано с началом проведения специальной военной операции.

Графики изменения страновых индексов EPU и индекса GEPU приведены на рисунке 2. Здесь картина значительно отличается. Если с начала индекса наблюдений до

конца 2016 года волатильность индексов невысокая, а индекс EPU Russia в основном превышает остальные индексы (рост и последующие скачки EPU Russia участились с 2014 года), то с начала 2017 года рекордсменом является индекс EPU China, глобальный экстремум которого приходится на середину 2019 года, а в среднем можно наблюдать трех- и четырехкратный рост. В первом квартале 2020 года также растет EPU Russia и какое-то время удерживает «лидирующие» позиции, но затем столь же быстро снижается, а EPU China снова быстро растет и чуть не дотягивает до предыдущего рекорда. С началом 2021 года все индексы снижаются, некоторое время сохраняется относительно стабильная ситуация, затем в начале 2022 года растет EPU Russia и сохраняет максимальные

значения среди всего семейства индексов EPU в течение всего 2022 года.

В работе [19] такое поведение индекса EPU China объясняется ухудшением экономических показателей Китая. Китайские фирмы, чья продукция была ориентирована на рынок США, демонстрировали в 2019 году отрицательную доходность капитала, либо значительное увеличение волатильности доходности по сравнению с другими китайскими фирмами. Отметим, что максимумы индекса Global EPU приходятся на середину 2020 года – начало 2021 года, также имеется небольшой рост с начала 2022 года и далее – сохранение достигнутых значений. Менее всего подвержен колебаниями Japan EPU, хотя можно отметить экстремумы в середине 2016 и середине 2020 годов.

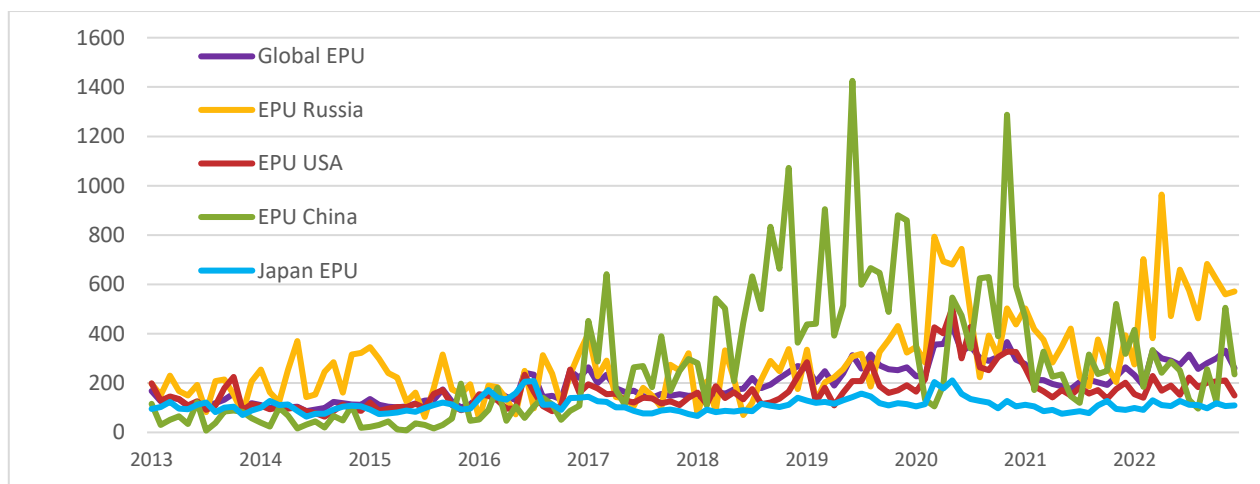


Рисунок 2 – Графики изменения индексов семейства EPU

Источник: составлено авторами на основе [28]

При беглом визуальном анализе графиков можно сделать вывод об отсутствии каких-либо значимых трендов и выдвинуть предположение о стационарности полученных временных рядов. Временные ряды энтропии были проверены на стационарность посредством тестов Дики-Фуллера (с константой, уровни значимости – 1% и 5%, нулевой лаг) и Филлипса-Перрона (с константой, уровни значимости – 1% и 5%, лаг 4), и рассчитаны соответствующие критические значения. Объем выборки – 120 значений. Результаты расчетов приведены в таблице 1.

В обоих тестах критические значения для всех рядов совпали и слегка превысили

пороговый уровень -3.51 , согласно [29], поэтому нулевую гипотезу о единичном корне не следует отклонять и временные ряды следует считать скорее нестационарными. Однако в обоих тестах не было превышено критическое значение распределения Стьюдента (-2.5) для данного объема выборки, за исключением величины Global EPU в тесте Филлипса-Перрона.

При уровне значимости 5% критические значения временных рядов составили 2.88550 при пороговом уровне 2.89, т. е. значения практически совпали.

Поскольку при уровне 5% значения близки, представляется целесообразным

рассчитать коэффициенты кросс-корреляции значений энтропии индексов с соответствующими страновыми показателями EPU, расчет был произведен для величин лагов от 1 до 4. Результаты расчетов приведены в таблице 2.

Таблица 1

**Проверка гипотезы стационарности временных рядов энтропии
основных фондовых индексов**

Источник: расчеты произведены авторами

Энтропия индекса	Тест Дики-Фуллера			Тест Филлипса-Перрона		
	5%	1%	T-статистика	5%	1%	T-статистика
CSI300	-2.88550	-3.48552	-8.77406	-2.88550	-3.48552	-9.20154
PTC	-2.88550	-3.48552	-9.54073	-2.88550	-3.48552	-9.69126
D & J Index	-2.88550	-3.48552	-8.45111	-2.88550	-3.48552	-8.49838
S & P 500	-2.88550	-3.48552	-7.90027	-2.88550	-3.48552	-7.92676
NASDAQ	-2.88550	-3.48552	-8.89640	-2.88550	-3.48552	-9.19108
Nikkei	-2.88550	-3.48552	-9.57055	-2.88550	-3.48552	-9.64719
EPU Russia	-2.88550	-3.48552	-5.06652	-2.88550	-3.48552	-5.10720
EPU USA	-2.88550	-3.48552	-4.39901	-2.88550	-3.48552	-4.29228
EPU China	-2.88550	-3.48552	-5.28837	-2.88550	-3.48552	-5.31290
Japan EPU	-2.88550	-3.48552	-4.47478	-2.88550	-3.48552	-4.42500
Global EPU	-2.88550	-3.48552	-2.86638	-2.88550	-3.48552	-2.48529

Таблица 2

**Коэффициенты кросс-корреляции между страновыми показателями EPU
и значениями энтропии соответствующих индексов**

Источник: расчеты произведены авторами

Энтропия индекса	Лаг 1	Лаг 2	Лаг 3	Лаг 4
PTC / EPU Russia	0.430810	0.069399	0.134061	0.032088
CSI 300 / EPU China	-0.22752	-0.17098	-0.11637	-0.14684
Nikkei / EPU Japan	7e-002	-2e-002	-6e-002	-2e-002
D & J Index / EPU USA	0.417435	0.143189	0.038317	0.061249
S & P 500 / EPU USA	0.159858	0.047035	0.051730	0.032139
NASDAQ / EPU USA	0.356976	0.324816	0.085760	0.042612

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод о наличии определенной положительной корреляции между индексом PTC и EPU Russia, Доу-Джонса и EPU USA, NASDAQ и EPU USA, причем во втором случае корреляция все еще существенна и во втором лаге. По результатам вычислений можно сделать вывод о применимости значений энтропии фондовых индексов для оценки неопределенности состояния экономики. Энтропия является системным свойством и объективным показателем неопределенности.

Выводы. Существует большое разнообразие способов расчета энтропии в экономике и финансах, хороший аналитический обзор приведен в работе [7], применительно к задачам управления финансами.

Энтропия существует объективно, но выбор способа расчета энтропии производится субъективно, в зависимости от вероятностной меры, заданной исследователем, или, иными словами, в зависимости от способа постановки задачи. Предложенная формула имеет семантику, схожую с семантикой формул расчета энтропии Больцмана и Шеннона, но оперирует с детерминированными величинами, так как в нашем случае используется не вероятностная мера, связанная с состояниями системы, а конкретные экономические показатели. В случае неопределенности состояния экономики фондовые индексы теряют информативность и не отражают текущую ситуацию объективно.

По результатам расчетных исследований можно сделать вывод о том, что величина

энтропии основных фондовых индексов по ряду причин более приемлема в качестве оценки уровня неопределенности состояния экономики.

Энтропия фондовых индексов возрастает во время рыночных шоков, что свидетельствует о росте неопределенности. Сравнение значений энтропии фондовых индексов национальной экономики со значениями энтропий индексов других экономик позволяет провести сравнительный анализ и дает объективную картину устойчивости национальной экономики перед лицом новых суровых вызовов реальности.

Энтропия может также дать другую полезную информацию для целей анализа и регулирования. Например, величина энтропии характеризует гомогенность экономики, малые значения энтропии свидетельствуют о схожих макроэкономических показателях различных субъектов экономики. Высокая величина энтропии, напротив, говорит о неравномерности развития различных секторов экономики.

С точки зрения практического применения, оценка неопределенности состояния экономики на основе энтропии фондовых индексов отличается простотой, прозрачностью получаемых результатов и может быть применена не только специалистами регуляторных органов, но и инвесторами, рыночными аналитиками и менеджерами высшего и среднего звена для принятия обоснованных решений по инвестиционному проектированию.

Список источников

1. Rossi B. Apestequia J. Essays on Economic Uncertainty. – Universitat Pompeu Fabra, Departament d'Economia i Empresa, 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/664416/tms.pdf?sequence=1> (In Eng.).
2. Кузьмин Е. А. Феномен неопределенности в экономических теориях и концепциях // Вестник НГУЭУ. 2014. № 2. С. 18–36.
3. Шумпетер Й. А. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия. – М.: Эксмо, 2008. – 864 с.
4. Mun T. England's Benefit and Advantage by Foreign Trade, Plainly Demonstrated. – HardPress, 2018. – 28 с. (In Eng.).

References

1. Rossi B. Apestequia J. Essays on Economic Uncertainty. – Universitat Pompeu Fabra, Departament d'Economia i Empresa, 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/664416/tms.pdf?sequence=1>
2. Kuzmin. E. A. The Phenomenon of Uncertainty in Economic Theories and Concepts. *Vistnik NGYEU*. 2014. No. 2. pp. 18–36. (In Russ.).
3. Shumpeter Y. A. Theory of Economic Development. Capitalism, socialism and democracy. *M.: Eksmo*. 2008. 864 p. (In Russ.).
4. Mun T. England's Benefit and Advantage by Foreign Trade, Plainly Demonstrated. *HardPress*. 2018. 28 p.

5. Кенэ Ф., Робер А., Тюрго Ж., де Немур П.С.Д. Физиократы. Избранные экономические произведения. – М.: Эксмо, 2008. – 1200 с.
6. Маркс К. Капитал. Критика политической экономии. Том 1. – М.: Эксмо, 2021. – 1200 с.
7. Marshall A. Principles of Economics. – Prometheus, 1997. – 320 с. (In Eng.).
8. Bohm-Bawerk E. Capital and Interest. – Libertarian Press, 1959. – 1202 с. (In Eng.).
9. Keynes J. M. General Theory of Employment, Interest and Money. – Stellar Classics, 2016. – 168 с. (In Eng.).
10. Galbraith J. K. The Affluent Society. – Houghton Mifflin Harcourt, 1998. – 288 с. (In Eng.).
11. Friedman M., Friedman R. Free to Choose: a Personal Statement – A Harvest Book: Harcourt Inc., 1990. – 338 с. (In Eng.).
12. Moore A. Measuring Economic Uncertainty and Its Effects [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rba.gov.au/publications/rdp/2016/pdf/rdp2016-01.pdf> (In Eng.).
13. Bloom N. Fluctuations in Uncertainty // *Journal of Economic Perspectives*. 2014. № 28 (2). С. 153–176. DOI: 10.3386/w19714. (In Eng.).
14. Köhn J. Uncertainty in Economics: A New Approach. – Springer International Publishing, 2017. – 199 с. DOI 10.1007/978-3-319-55351-1. (In Eng.).
15. Moran M.T., Liu B. The VIX Index and Volatility-Based Global Indexes and Trading Instruments - A Guide to Investment and Trading Features. – CFA Institute Research Foundation Briefs, 2020. – 32 с. (In Eng.).
16. Economic Policy Uncertainty Index // *Economic Policy Uncertainty* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.policyuncertainty.com/index.html> (In Eng.).
17. Datta D., Londono J. M. Taxonomy of Global Risk, Uncertainty, and Volatility Measures // *International Finance Discussion Papers*. 2017. Т. 1216. DOI: 10.17016/IFDP.2017.1216. (In Eng.).
18. Baker S. R., Baksy A., Bloom N., Davis S. J., Rodden J. A. Elections, Political Polarization, and Economic Uncertainty // *NBER Working Paper Series*. 2020. № 27961. 26 с. (in Eng.).
19. Шэнь Я., Ма Т., Чжан С. Индекс неопределенности экономической политики и волатильность фондового рынка Китая применительно к России // *Инновации и Инвестиции*. № 9. 2019. С. 99–104.
20. Georgescu-Roegen N. The Entropy Law and the Economic Process. – Harvard University Press: Cambridge, MA, USA, 1971. – 457 с. (In Eng.).
21. Jakimowicz A. The Role of Entropy in the Development of Economics // *Entropy*. 2020. № 22 (4). (In Eng.). DOI: 10.3390/e22040452.
22. Bryant J. Entropy Man. – VOCAT International Ltd.: Harpenden, UK, 2015. – 222 с. (In Eng.).
5. Kene F., Rober A., Tyurgo Zh., de Nemur P.S.D. Physiocrats. Selected Economic Works. *M.: Eksmo*. 2008. 1200 p. (In Russ.).
6. Marks K. Capital. Criticism of Political Economy. Vol. 1. *M.: Eksmo*. 2021. 1200 p. (In Russ.).
7. Marshall A. Principles of Economics. *Prometheus*. 1997. 320 p.
8. Bohm-Bawerk E. Capital and Interest. *Libertarian Press*. 1959. 1202 p.
9. Keynes J. M. General Theory of Employment, Interest and Money. *Stellar Classics*. 2016. 168 p.
10. Galbraith J. K. The Affluent Society. *Houghton Mifflin Harcourt*. 1998. 288 p.
11. Friedman M., Friedman R. Free to Choose: a Personal Statement. *A Harvest Book: Harcourt Inc*. 1990. 338 p.
12. Moore A. Measuring Economic Uncertainty and Its Effects. Available at: <https://www.rba.gov.au/publications/rdp/2016/pdf/rdp2016-01.pdf>
13. Bloom N. Fluctuations in Uncertainty. *Journal of Economic Perspectives*. 2014. No. 28 (2). pp. 153–176. DOI: 10.3386/w19714.
14. Köhn J. Uncertainty in Economics: A New Approach. *Springer International Publishing*. 2017. 199 p. DOI 10.1007/978-3-319-55351-1.
15. Moran M.T., Liu B. The VIX Index and Volatility-Based Global Indexes and Trading Instruments - A Guide to Investment and Trading Features. *CFA Institute Research Foundation Briefs*. 2020. 32 p.
16. Economic Policy Uncertainty Index. *Economic Policy Uncertainty*. Available at: <https://www.policyuncertainty.com/index.html>
17. Datta D., Londono J. M. Taxonomy of Global Risk, Uncertainty, and Volatility Measures. *International Finance Discussion Papers*. 2017. Vol. 1216. DOI: 10.17016/IFDP.2017.1216.
18. Baker S. R., Baksy A., Bloom N., Davis S. J., Rodden J. A. Elections, Political Polarization, and Economic Uncertainty. *NBER Working Paper Series*. 2020. No. 27961. 26 p.
19. Shen Ya., Ma T., Chzhan S. Economic Policy Uncertainty Index and China Stock Market Volatility as Applied to Russia. *Innovacii i investicii*. 2019. No. 9. pp. 99–104. (In Russ.).
20. Georgescu-Roegen, N. The Entropy Law and the Economic Process. *Harvard University Press: Cambridge, MA, USA*. 1971. 457 p.
21. Jakimowicz A. The Role of Entropy in the Development of Economics. *Entropy*. 2020. № 22 (4). DOI: 10.3390/e22040452.
22. Bryant J. Entropy Man. *VOCAT International Ltd.: Harpenden, UK*. 2015. 222 p.

23. Королев О. Л., Кусый М. Ю., Сигал А. В. Применение энтропии при моделировании процессов принятия решений в экономике. – Симферополь: Издательство «ОДЖАКЪ», 2013. – 148 с.
24. Zhou R., Cai R., Tong G. Application of Entropy in Finance: A Review // *Entropy*. 2013. № 15 (11). С. 4909–4931. (In Eng.). DOI: 10.3390/e15114909.
25. Дранев Ю. Я., Ананьев Н. С. Влияние изменения индикаторов фондового рынка на привлечение средств в российские паевые фонды акций // *Корпоративные финансы*. 2010. № 2. С. 5–15.
26. Группа Финам. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.finam.ru/>
27. Yahoo! Finance. Информационный интернет-портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://finance.yahoo.com/calendar/> (In Eng.).
28. Economic Policy Uncertainty. Информационный интернет-портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.policyuncertainty.com> (In Eng.).
29. Bhandari S., Bergmann N., Jurdak R., Kusy B. Time Series Analysis for Spatial Node Selection in Environment Monitoring Sensor // *Sensors*. 2018. № 18 (1). (In Eng.). DOI: 10.3390/s18010011.
23. Korolev O. L., Kussy M. Yu., Sigal A. V. Application of Entropy in Decision Making Process Modeling in Economics. *Simferopol, Izdatel'stvo «ODZHAK»*. 2013. 148 p. (In Russ.).
24. Zhou R., Cai R., Tong G. Application of Entropy in Finance: A Review. *Entropy*. 2013. No. 15 (11). pp. 4909–4931. (In Eng.). DOI: 10.3390/e15114909.
25. Dranev U. Y., Ananov N. S. Effect of Changes in Stock Market Indicators on Raising Funds in Russian Equity Mutual Funds. *Korporativnie finansi*. 2010. No. 2. pp. 5–15. (In Russ.).
26. FINAM Group. *Official site*. Available at: <https://www.finam.ru/> (In Russ.).
27. Yahoo! Finance. *Information Internet-portal*. Available at: <https://finance.yahoo.com/calendar/>
28. Economic Policy Uncertainty. *Information Internet-portal*. Available at: <https://www.policyuncertainty.com>
29. Bhandari S., Bergmann N., Jurdak R., Kusy B. Time Series Analysis for Spatial Node Selection in Environment Monitoring Sensor. *Sensors*. 2018. No. 18 (1). DOI: 10.3390/s18010011.

Научная статья
УДК 339.138
doi: 10.17586/2713-1874-2023-4-17-24

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ БРЕНДОВ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ ОТКРЫТОГО МАРКЕТИНГА

Алиса Дмитриевна Кайгородова^{1✉}, Дина Витальевна Соловьева²

^{1,2}Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия
¹alisa.kaygorodova@list.ru✉
²dinasolovieva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4147-6622>
Язык статьи – русский

Аннотация: Учитывая актуальные потребности и запросы потребителей, одним из эффективных методов развития бренда является концепция открытого маркетинга. В данной статье рассмотрен новый подход к пониманию бренда, его формирования и развития. Рассмотрены основные принципы открытого маркетинга и приведены рекомендации по установлению доверия бренда с заинтересованными сторонами. После тщательной проработки теоретической основы разработан метод формирования открытого бренда. В работе подробно описан каждый этап, который необходимо пройти для того, чтобы сформировать сильный открытый бренд, а также оценить эффективность проведенной работы.

Ключевые слова: бренд, вовлеченность потребителей, маркетинговая концепция, открытый маркетинг, стратегия, формирование открытого бренда

Исследование выполнено в рамках НИРМА № 621280 «Методы проектирования и развития инновационных и предпринимательских систем в условиях изменений трендов, вызовов и бизнес-моделей».

Ссылка для цитирования: Кайгородова А. Д., Соловьева Д. В. Формирование и развитие брендов на основе концепции открытого маркетинга // Экономика. Право. Инновации. 2023. № 4. С. 17–24. <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2023-4-17-24>.

FORMATION AND DEVELOPMENT OF BRANDS BASED ON THE CONCEPT OF OPEN MARKETING

Alisa D. Kaygorodova^{1✉}, Dina V. Soloveva²

^{1,2}ITMO University, Saint Petersburg, Russia
¹alisa.kaygorodova@list.ru✉
²dinasolovieva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4147-6622>
Article in Russian

Abstract: Considering the current needs and demands of consumers, one of the effective methods of brand development is the concept of open marketing. This article discusses a new approach to understanding the brand, its formation and development. The basic principles of open marketing are considered and recommendations for establishing brand trust with stakeholders are given. After careful study of the theoretical basis, a method of forming an open brand has been developed. The paper describes in detail each stage that must be passed to form a strong open brand, as well as to evaluate the effectiveness of the work carried out.

Keywords: marketing concept, open marketing, consumer engagement, brand, open brand formation, strategy

The study was carried out within the framework of NIRMA No. 621280 «Methods for the design and development of innovative and entrepreneurial systems in the context of changing trends, challenges and business models».

For citation: Kaygorodova A. D., Soloveva D. V. Formation and Development of Brands Based on the Concept of Open Marketing (In Russ.). *Ekonomika. Pravo. Innovacii*. 2023. No. 4. pp. 17–24. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2023-4-17-24>.

Введение. Эффективное функционирование современного бренда невозможно представить без открытой коммуникации с заинтересованными сторонами, четких глобальных целей, сформированных этических ценностей и активного взаимодействия с потребителями. Чтобы оставаться конкурентоспособными на рынке, компании должны применять новые подходы к продвижению и развитию своих брендов. Принимая во внимание меняющиеся потребности потребителей, одним из эффективных инструментов формирования и развития бренда является использование концепции открытого маркетинга. Бренды должны стремиться к созданию восприимчивого к потребителям имиджа, соответствующего современным ценностям общества.

По данным международной маркетинговой аналитической компании «Aberdeen Strategy and Research» бренды, которые активно взаимодействуют со своей аудиторией и ведут открытую деятельность по всем каналам удерживают 89% вовлеченных потребителей [1].

Исследование показывает, что потребитель больше доверяет более открытым брендам. Человеку важно чувствовать свой вклад в развитие мира. Например, следя за каким-либо личным брендом, потребитель ассоциирует его с собой: если смог он, смогу и я. Потребителю очень важно быть частью комьюнити. Именно поэтому сейчас так возросло количество коллабораций брендов с различными социальными проектами, появляется очень много благотворительных фондов, различных групп поддержки [1].

Актуальность исследования обусловлена все возрастающей роли формирования открытых, честных системы со стороны бизнеса по отношению к обществу и потребителю. Для бизнеса – это новый метод выстраивания долгосрочных взаимоотношений бренда с потребителем на основе открытости.

Литературный обзор. Обратимся к подходам к определению понятия «бренд». Анализ показывает, что существует два основных подхода к определению бренда. Узкий подход к определению понятия основан на концепции «продукт-плюс». Акцент делается на различии между производителями и идентификации источника происхождения продукта или услуги. Такой подход можно встретить у

разных авторов, таких как Д. Аакер, Ф. Котлер, С. А. Старов, М. МакДональд. Исследователи изучают бренд с точки зрения его преимуществ для компании-владельца.

Второй подход основан на связи бренда и потребителя. Авторы делают акцент на то, какие выгоды получает потребитель помимо материальной составляющей, выбирая тот или иной бренд. В данном подходе акцент делается на восприятие образа, имиджа компании в сознании потребителя. Авторы данного подхода Д. Огивли, К. Келлер, Л. де Чернатори, В. Домнин [2].

Можно заключить, что в современных исследованиях понятие бренд рассматривают чаще всего с точки зрения его материальных и нематериальных составляющих. Беря во внимание как важность идентификационной функции бренда, так и рациональных и эмоциональных выгод, получаемых потребителем от приобретения конечного результата деятельности бренда, сформулируем авторское определение понятия «бренд». Бренд – это целый комплекс элементов вербальных и визуальных, особых свойств и атрибутов товара или услуги, представляющих устойчивое впечатление, цельный образ, ассоциации, эмоции, возникающие в сознании потребителей, предписывающие им дополнительную ценность и позволяющие отличать компанию от других конкурентов.

Рассмотрев подходы к понятию бренд, необходимо проанализировать существующие модели формирования и развития брендов. Наиболее популярными и часто используемыми являются модели, представленные в таблице 1 [3].

Каждый из этих подходов имеет свои преимущества и подходит к разным сценариям и целям брендинга. Выбор конкретного подхода зависит от особенностей бизнеса, целевой аудитории, среды и стратегических целей компании. Эти модели представляют собой теоретические фреймворки, и компании часто адаптируют и комбинируют их элементы в соответствии с собственными потребностями и стратегиями. Если мы посмотрим на современные тенденции развития брендов, станет очевидно, что имеющиеся модели не всегда способны учесть потребности аудитории, запросы которой меняются очень быстро [3].

Таблица 1

Модели формирования и развития бренда*Источник: составлено авторами на основе [3]*

Название модели	Авторы	Страна
«Brand Wheel» или «Колесо бренда»	Рекламное агентство Bates Worldwide Agency	США
Методика ТТВ (Thompson Total Branding)	Рекламное агентство J. Walter Thompson	Великобритания
Unilever Brand Key	Компания Unilever	Великобритания, Голландия
Модель бренда Ф. Котлера	Филипп Котлер	США
Модель поля бренда Т. Гэда	Томас Гэд	Швеция
Модель призма идентичности бренда (Brand Identity Prism)	Ж.-Н. Капферер	Франция
Модель идентичности бренда Дэвида А. Аакера	Дэвида А. Аакера	США

Так, в ежегодном отчете аналитическая компания Mintel огласила глобальные потребительские тренды на следующий 2024 год [4].

1) Акцент на человекоцентричность или, по-другому, человекоориентированный подход во всем.

2) Деньги уходят на второй план. Важны ценности и идеи, которые продвигает бренд.

3) Ценность взаимоотношений.

4) Экологичность – приоритет для современного потребителя. ESG-принципы актуальны, как никогда. Брендам важно подтверждать свою деятельность в этом направлении, а не только заявлять об этом.

5) Объединение брендов и потребителей в поиске позитивных изменений для рынка и общества. Только совместными усилиями можно бороться с неопределенностью, существующей в современном мире.

Из отчета понятно, что брендам рано или поздно все равно придется менять подход к выстраиванию коммуникаций, позиционированию, атрибутам, ценностям, миссии и своей идентичности. Для этого немало важно дополнять и модели, по которым мы можем сформировать бренд [4].

Постановка задачи (Цель исследования). Цель данной работы – разработать новый комплексный метод формирования и

развития брендов на основе концепции открытого маркетинга.

Одними из важных задач исследования являются:

1) Проведение эмпирического исследование отношения потребителей к образу открытого бренда.

2) Формирование авторской концепции открытого маркетинга, с готовыми моделями и инструментами.

3) Разработка методологии формирования и развития открытого бренда.

4) Апробация результатов исследования в рамках метода формирования открытого бренда.

Большая идея исследования – создание ощущения общности вокруг бренда за счет создания возможностей для потребителей взаимодействовать с брендом на более глубоком уровне, будь то совместное создание продуктов, предоставление обратной связи или участие в маркетинговых кампаниях.

Гипотеза исследования: стратегия формирования открытого бренда и честной коммуникации с потребителем является инструментом выстраивания долгосрочных взаимоотношений компании и ее аудитории.

Методика исследования. Исследование включает теоретические и эмпирические методы для понимания структуры формирова-

ния и развития открытых брендов. Также исследование включает анализ существующих подходов к формированию и развитию брендов, исследования современных концепций маркетинга, входящих в основу открытого маркетинга, а также бенчмаркинг существующих инструментов формирования брендов и оценка эффективности их использования.

В исследовании использованы следующие методы: кабинетные и полевые исследования, а именно: обзор и анализ научной литературы в рамках формирования и развития брендов, анализ современных трендов рынка, анализ существующих современных концепций маркетинга, экспертные и глубинные интервью, количественный опрос.

Качественные и количественные исследования включают:

- экспертный опрос представителей практиков из сфер маркетинга и брендинга на предмет понимания концепции открытого маркетинга и методов формирования открытых брендов (квотированная выборка составила четыре респондента);

- глубинные интервью в рамках полевого исследования для бренда малой бытовой техники «Kitfort» с потребителями (квотированная выборка 15 респондентов) на предмет влияния использования инструментов открытого маркетинга компаниями и отношения потребителей к открытым брендам;

- количественный опрос потребителей на предмет отношения к открытым брендам и стратегиям коммуникациям этих брендов для проверки и подтверждения гипотез исследования (120 респондентов).

Полученные результаты. Результатом проведенных экспертных интервью со специалистами в сфере брендинга и маркетинга стало формирование определения понятий «открытый бренд» и «концепция открытого маркетинга».

Открытый бренд – совокупность особых свойств и элементов товара или услуги, который формирует в сознании потребителя образ искреннего, устойчивого бренда, предоставляющих дополнительную ценность в виде честной коммуникации, взаимодействия с потребителем на равных, вовлечение его во вза-

имодействие с брендом, удовлетворения потребности людей разных возможностей, понятные потребителю четко сформированные ценности, а также инновационный подход к развитию, которые передаются через все элементы маркетинговой стратегии компании.

Концепция открытого маркетинга – это маркетинговый подход, который подчеркивает прозрачность, сотрудничество и участие между брендом и заинтересованными сторонами, цель которого создать ощущение общности вокруг бренда, укрепляя доверие, лояльность и вовлеченность за счет создания возможностей для потребителей взаимодействовать с брендом на более глубоком уровне, будь то совместное создание продуктов, предоставление обратной связи или участие в маркетинговых кампаниях.

Наиболее важными аспектами открытости бренда эксперты считают:

- открытость в отношении своей деятельности для заинтересованных сторон;

- открытость в отношении реализации новых идей и новых мнений, к которым прислушивается компания;

- открытость к использованию новых подходов в деятельности компании;

- открытость во взаимодействии с потребителями и включения их в активное взаимодействие с брендом.

Таким образом, открытый маркетинг подразумевает процесс создания брендом комплекса мер по предоставлению и продвижению товаров и услуг потребителям на основе создания открытой системы для всех заинтересованных сторон в отношении планов, результатов и улучшений компании.

Проведенные глубинные интервью показали, что наиболее важными показателями открытости, по мнению потребителей, являются доступность и открытость информации о компании, внимание к обратной связи потребителей от бренда, так потребители видят открытость компании и важность их личности для бренда.

После проведенного исследования была составлена типология потребителей по отношению к открытым брендам, которая представлена в таблице 2.

Таблица 2

Типология потребителей по отношению к открытым брендам*Источник: составлено авторами*

Альтруисты	Готовы поддерживать и всячески развивать открытые бренды ради «высшей» цели. Действуют из глубоких убеждений о возможности положительного влияния на развитие общества. Миссия – сделать мир лучше.
Соавторы	Наиболее заинтересованные и активные потребители. Способствуют развитию бренда, предоставляя отзывы, делясь идеями и даже совместно создавая новые продукты и услуги. Соавторам нравится быть частью сообщества бренда, они испытывают чувство общности и гордятся своим вкладом.
Сторонние наблюдатели	Также взаимодействуют с открытыми брендами, но уровень их участия не такой интенсивный. Они могут давать обратную связь, оставлять отзывы и участвовать в опросах, но у них нет желания совместно творить или принимать активное участие в улучшении бренда. Сторонние наблюдатели ценят прозрачность и дух сотрудничества открытых брендов, что и привлекает их к взаимодействию с ними.
Исследователи	Потребители, которым интересны ценности бренда и которые хотят попробовать новые продукты и услуги. Они не принимают активного участия в развитии бренда, но они открыты для обратной связи и обмена опытом с другими. Исследователям нравятся инновации и креативность, которые предлагают открытые бренды.
Скептики	Потребители не решаются взаимодействовать с открытыми брендами из-за опасений по поводу конфиденциальности, безопасности или намерений бренда. Им может потребоваться дополнительная информация и заверения, прежде чем они захотят вовлекаться в сотрудничество с брендом.
Критикующие	Критикующим кажется, что бренды недостаточно открыты в своих намерениях, или у них может быть негативный опыт использования продуктов или услуг бренда. Их нужно постоянно убеждать в искренности коммуникаций. Так называемый «вечный недовольный клиент».

В основе концепции лежит интеграция современных концепций маркетинга:

- человекоориентированный маркетинг;
- DEI маркетинг;
- ESG-маркетинг;
- Engagement-маркетинг.

Данные концепции наиболее полно отражают актуальные требования и запросы потребителей по отношениям к брендам и бизнесу в целом.

Проанализировав существующие подходы к определению бренда, современных концепций маркетинга, а также глобальных

трендов изменения рынка и отношений бренд-потребитель, можем сделать вывод об отсутствии единого комплекса инструментов и элементов маркетинга, которые бы объединили все современные требования потребителей по отношению к устойчивым брендам и изменили бы рынок и его понимание в контексте открытости [5].

Важно отметить, что открытость бренда – это не разовая история. Недостаточно один раз сказать, что мы открыты, и не делать в этом направлении ничего на регулярной основе. Открытость – это то, что должно быть

включено во все сообщения бренда, во все элементы брендинга, и это не про быстрые решения, а про глобальной миссии компании быть открытой. Концепция открытого маркетинга подразумевает изменение на каждом уровне организации, будь то сотрудники и команда, взаимоотношения с партнерами, инвесторами, со всеми возможными заинтересованными сторонами и, конечно, с потребителями, коммуникации внутри компании и за ее пределами. И самое главное, не просто позиционировать себя открытыми, но и следовать принятым принципам и нормам открытого маркетинга. Потребитель чувствует, когда его пытаются ввести в заблуждение, бренд должен быть готов нести ответственность за принятое решение быть открытым.

Очень важное условие при формировании открытого бренда, учитывать все уровни, из которых состоит бренд. Мы рассматриваем не просто бренд как набор характеристик, ассоциаций, знаков для понимания потребителем. Бренд – это большая экосистема, включающая несколько уровней понимания.

Открытость брендам можно оценить по следующим критериям:

1) Степень вовлеченности потребителей: насколько активно бренд взаимодействует с

потребителями и включает их в процесс создания продукта или услуги.

2) Прозрачность: насколько бренд открыт и прозрачен в своих деловых отношениях и коммуникациях с потребителями.

3) Готовность к обратной связи: насколько бренд готов принимать обратную связь от потребителей и использовать ее для улучшения продукта или услуги.

4) Социальная ответственность: насколько бренд проявляет социальную ответственность и поддерживает открытость и прозрачность в своих деловых отношениях.

5) Коллаборации и партнерства: насколько бренд готов к сотрудничеству с другими компаниями и организациями для достижения общих целей.

6) Инновации: насколько бренд открыт для инноваций и готов внедрять новые технологии и подходы в свою деятельность.

В рамках апробации влияния инструментов открытого маркетинга был разработан метод формирования и развития открытого бренда.

Разработка открытого бренда требует комплексного стратегического подхода, который объединит ценности и миссии бренда с принципами открытого маркетинга.

Таблица 3

Этапы формирования и развития брендов на основе концепции открытого маркетинга

Источник: составлено авторами

Инструменты для реализации	Этапы формирования и развития брендов
Аудит бренда	1. Брифинг с ЛПР организации 2. Постановка целей и направления их оценки
Аналитика	1. Оценка типа и потенциала открытого бренда 2. Определение целевой аудитории (проведение глубинных интервью) 3. Анализ конкурентов 4. Анализ трендов 5. Бенчмаркинг 6. Авторский метод сбора, анализа и оценки открытости
Формирование стратегических альтернатив	Оценка и выбор стратегических альтернатив. Выбор вектора открытости
Формирование платформы бренда	Формирование платформы открытого бренда
Тактические решения	Разработка тактических решений для реализации выбранной стратегии для открытого бренда Формирование коммуникационной стратегии
Реализация и оценка эффективности	Оценка разработанных решений и корректировка стратегии и тактик зависимости от результата анализа

Таким образом, уточним основные этапы, необходимые при формировании и развитии открытого бренда.

1) Первый этап включает в себя аудит бренда на основе проведенных экспертных интервью, брифинга с ЛПР организации и постановки целей компании. На этом этапе проводится встреча с высшим руководством компании для обсуждения целей, ценностей, миссии организации и ее видения в контексте открытого маркетинга.

2) Исследование текущего состояния бренда с точки зрения открытости, определение его потенциала для взаимодействия с потребителями и внешней средой.

3) Определение целевой аудитории. Проведение глубинных интервью, фокус-групп, количественных опросов для понимания потребностей, предпочтений и ожиданий от бренда целевой аудиторией.

4) Анализ конкурентов. Изучение деятельности конкурентов с целью выявления их сильных и слабых сторон, анализа успешных стратегий и тактик.

5) Применение уникальных методов для сбора, анализа и оценки уровня открытости бренда, адаптированных к особенностям организации.

6) Выбор вектора открытости. На основе проведенного анализа разработка стратегических вариантов для развития бренда и выбор наиболее подходящего вектора открытости. Согласно авторской концепции, бренды могут использовать открытость в нескольких направлениях или даже во всех сразу: открытость в коммуникациях, открытость изменениям, создание инноваций, открытость в отношении своей деятельности для заинтересованных сторон (придерживается принципов ESG и корпоративной социальной ответственности).

Список источников

1. Котлер Ф., Картаджая Х., Сетиаван А. Маркетинг 4.0. Разворот от традиционного к цифровому: технологии продвижения в интернете : пер. с англ. М. Хорошиловой. – Москва: Эксмо, 2019. – 224 с.
2. Тарабрина А. А. Разработка алгоритма формирования стратегии продвижения компании на виртуальном рынке // Неделя науки СПбПУ: материалы научной конференции с международным

7) Формирование платформы открытого бренда. Разработка основных принципов, ценностей и обещаний бренда, которые будут руководить его взаимодействием с потребителями.

8) Оценка разработанных решений и корректировка стратегии и тактик в зависимости от результата анализа. Постоянный мониторинг и анализ эффективности принятых мер, корректировка стратегии и тактик в соответствии с изменяющейся средой и потребностями потребителей.

Выводы и рекомендации. В заключение, формирование и развитие открытого бренда требует стратегического подхода, который объединяет основные ценности бренда с принципами открытого маркетинга. Открытый маркетинг это в первую очередь про долгосрочное развитие. Это про выстраивание взаимоотношений с потребителями на глубокой связи и доверии. Такая стратегия подойдет брендам, готовым шаг за шагом идти в создание прочных эмоциональных связей с заинтересованными сторонами [6].

Бренд четко понимает свои ценности, он открыт к новому и стремится к постоянному развитию. Он умеет правильно доносить свои ценности, чувствует и слышит свою аудиторию, создает двусторонний диалог и адаптируется под изменяющиеся условия.

Используя концепцию открытого маркетинга, компании могут создать сильный бренд, который находит отклик у потребителей, способствует открытому общению и вовлеченности, а также помогает выстраивать долгосрочные отношения, основанные на глубокой эмоциональной связи.

Дальнейшие исследования будут направлены на анализ состояния бренда и его целевой аудитории до и после внедрения инструментов открытого маркетинга.

References

1. Kotler Ph., Kartajaya H., Setiawan I. Marketing 4.0. Turning from Traditional to Digital: Technologies of Promotion on the Internet : trans. from English by M. Khoroshilova. Moscow, Eksmo. 2019. 224 p. (In Russ.).
2. Tarabrina A. A. Development of an Algorithm for Forming a Company Promotion Strategy in the Virtual Market. *SPbPU Science Week: Materials of a Scientific Conference with International*

участием. Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли. Часть 3. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. – С. 306–309.

3. Фейлинг Т. Б., Каткова Т. В., Третьяк В. В. Современный брендинг. Часть 1. – Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2022. – С. 15–27.

4. 2024 Global Consumer Trends [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.mintel.com/consumer-market-news/global-consumer-trends/?utm_source=crm&utm_medium=email&utm_campaign=emea-spotlight-newsletter-1026&mkt_tok=MTkzLUpHRC00MzkAAAGPCmbE9wckrtq17o18_9VOQsLnkWvDQR87ae7h6mt4IsiSxHhQLJTJtImad6gBws_6P1L7mMmEjsFvKmSjyQYkP31BSM2KqPwe_m8gxjO5e9k#download (In Eng.).

5. Шкуркин Д. В., Волкова Ю. С. Роль исследований в создании бренда // Наука и современность: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Таганрог, 20 января 2017 года. – Таганрог: ООО «ДГТУ-Принт», ООО «ЭльДирект», 2017. – С. 302–306.

6. Апатова А. В. Вовлеченность потребителя в совместное создание ценности // Управление бизнесом в цифровой экономике: Сборник тезисов выступлений Четвертой международной конференции, Санкт-Петербург, 18–19 марта 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2021. – С. 169–173.

Participation. Institute of Industrial Management, Economics and Trade. Part 3. St. Petersburg: Izdatelstvo Politechnicheskogo Universiteta. 2016. pp. 306–309. (In Russ.).

3. Feiling T. B., Katkova T. V., Tretyak V. V. Modern Branding. Part 1. *St. Petersburg. Russian State Hydrometeorological University. 2022. pp. 15–27. (In Russ.).*

4. 2024 Global Consumer Trends. Available at: https://www.mintel.com/consumer-market-news/global-consumer-trends/?utm_source=crm&utm_medium=email&utm_campaign=emea-spotlight-newsletter-1026&mkt_tok=MTkzLUpHRC00MzkAAAGPCmbE9wckrtq17o18_9VOQsLnkWvDQR87ae7h6mt4IsiSxHhQLJTJtImad6gBws_6P1L7mMmEjsFvKmSjyQYkP31BSM2KqPwe_m8gxjO5e9k#download

5. Shkurkin D. V., Volkova Y. S. The Role of Research in Brand Creation. *Science and Modernity: Proceedings of the I All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation, Taganrog, January 20, 2017. Taganrog: LLC «DSTU-Print», LLC «Eldirect». 2017. pp. 302–306. (In Russ.).*

6. Apatova A. V. Consumer Involvement in the Joint Creation of Value. *Business Management in the Digital Economy: A Collection of Abstracts of the Fourth International Conference, St. Petersburg, March 18–19, 2021. Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design. 2021. pp. 169–173. (In Russ.).*

Научная статья
УДК 332.012.33; 338.467
doi: 10.17586/2713-1874-2023-4-25-33

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОЦИАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННЫХ НЕКОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ: АДАПТАЦИЯ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА В РОССИЙСКИЕ ПРАКТИКИ

Варвара Юрьевна Кулькова^{1✉}, Илона Юрьевна Южакова²

^{1,2}Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия

²АНО «Центр качества «ОКНО», Москва, Россия

¹Kulkova77@mail.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0001-9943-1780>

²info@oknokachestvo.ru

Язык статьи – русский

Аннотация: Развитие социальной сферы – одна из значимых целей в жизни российского социального государства. Одним из наиболее сложных и нерешенных вопросов в социальной сфере является вопрос оценки поставщиков услуг. В статье рассматриваются и сравниваются несколько процессных моделей, а также их версии, которые в настоящее время внедряются в российскую практику. Накопленный опыт методических оценок деятельности НКО социальной сферы нуждается в анализе и обобщении, что обуславливает постановку цели исследования – обоснование и апробация методического подхода к оценке деятельности СО НКО как поставщиков социальных услуг. Поставленная цель обуславливает выбор методов исследования. Во-первых, это вторичный анализ отечественных и зарубежных научных и практических разработок, источников в описании степени разработанности проблемы, приведенном в этом разделе в контексте материалов. Во-вторых, это методы моделирования, проектирования и эмпирического тестирования методического подхода к оценке деятельности СО НКО как поставщиков социальных услуг – пилотирование в качестве модели системы «ОКНО» в период 2019–2022 гг. в реализации проектов «НКО – поставщик качественных социальных услуг», «Продюсерский центр НКО», «Акселератор проектов улучшений «ТЕЛЕСКОП», «Уполномоченный за качество». По итогам пилотирования получены результаты, позволяющие сделать выводы об эффективности применения Системы «ОКНО» и позитивного влияния на устойчивость организаций через повышение зрелости их бизнес-процессов, что непосредственно связано с повышением результативности деятельности, снижению себестоимости услуг. Цифровое решение для расчета удовлетворенности потребителей только начинает применяться. Использование данных методик стало возможным благодаря созданию их цифровых аналогов, но есть необходимость их совершенствовать с применением технологий искусственного интеллекта.

Ключевые слова: качество социальных услуг, методики оценки деятельности некоммерческих организаций, некоммерческий сектор, социально ориентированные некоммерческие организации, процессные модели

Ссылка для цитирования: Кулькова В. Ю., Южакова И. Ю. Методический подход к оценке деятельности социально ориентированных некоммерческих организаций: адаптация зарубежного опыта в российские практики // Экономика. Право. Инновации. 2023. № 4. С. 25–33. <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2023-4-25-33>.

METHODOLOGICAL APPROACH TO ASSESSING THE ACTIVITIES OF SOCIALLY ORIENTED NON-PROFIT ORGANIZATIONS: ADAPTATION OF FOREIGN EXPERIENCE INTO RUSSIAN PRACTICES

Varvara Yu. Kulkova^{1✉}, Ilona Yu. Yuzhakova²

^{1,2}Kazan State Energy University, Kazan, Russia

²ANPO Quality Center «OKNO»

¹Kulkova77@mail.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0001-9943-1780>

²info@oknokachestvo.ru

Article in Russian

Abstract: The development of the social sphere is one of the significant goals in the life of the Russian welfare state. One of the most difficult and unresolved issues in the social sphere is the issue of evaluating service providers. The article discusses and compares several process models, as well as their versions, which are currently being implemented in Russian practice. The accumulated experience of methodological assessments of the activities of NPOs in the social sphere needs analysis and generalization, which determines the purpose of the study – the justification and testing of a

methodological approach to assessing the activities of NGOs as providers of social services. The goal determines the choice of research methods. Firstly, it is a secondary analysis of Russian and foreign scientific and practical developments, sources in the description of the degree of development of the problem given in this section in the context of materials. Secondly, these are methods of modeling, designing and empirical testing of a methodological approach to evaluating the activities of social-oriented NPOs as providers of social services - piloting as a model of the "OKNO" system in the period 2019-2022 in the implementation of such projects as: "NPO - provider of quality social services", "NPO Production Center", "Accelerator of projects improvement "TELESCOPE", "Authorized for quality". Based on the results of the piloting we can draw conclusions about the effectiveness of using the "OKNO" System and the positive impact on the sustainability of organizations through increasing the maturity of their business processes, which is directly related to improving the effectiveness of activities, reducing the cost of services. The digital solution for calculating customer satisfaction is just beginning to be applied. The use of these techniques has become possible thanks to the creation of their digital counterparts, but there is a need to improve them with the use of artificial intelligence technologies.

Keywords: methods of evaluating the activities of non-profit organizations, non-profit sector, socially oriented non-profit organizations, process models, quality of social services

For citation: Kulkova V. Yu., Yuzhakova I. Yu. A Methodological Approach to Assessing the Activities of Socially Oriented Non-Profit Organizations: Adaptation of Foreign Experience into Russian Practices. *Ekonomika. Pravo. Innovacii*. 2023. No. 4. pp. 25–33. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2023-4-25-33>.

Введение. Развитие социальной сферы – это один из национальных приоритетов функционирования Российской Федерации, закрепленных в Конституции в провозглашении статуса социального государства. Современными трендами развития социальной сферы в зарубежных и отечественных практиках выступает поддержка и стимулирование вариации видового и организационно-правового многообразия поставщиков социальных услуг, формируемого в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах народного хозяйства [1, С. 130; 2, С. 701; 3, С. 10; 4, С. 21]. Реализация тренда мультивидового многообразия поставщиков социальных услуг на практике сопровождается постановкой одной из наиболее сложных и нерешенных проблем – единого подхода к методической оценке поставщиков социальных услуг, в частности, результатов их деятельности в достижении повышения качества социальных услуг, что обуславливает проблему исследования.

Исследовательская проблема. Повышение качества услуг при видовом многообразии поставщиков социальных услуг ставится ключевой целью пилотируемого в настоящее время Федерального закона от 13 июля 2020 года № 189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере» [5, С. 89; 6, С. 183–187].

Проверенными и эффективными инструментами повышения качества услуг социальной сферы, что подтверждается рядом

российских исследований [7, С.275–278], являются сертификация и классификация поставщиков, однако насколько существующие стандарты могут быть применимы в мультивидовом многообразии поставщиков социальных услуг – вопрос острый и дискуссионный. Стандартизация в социальной сфере – не популярная тема в России, например, в 2023 году в рамках Национального плана стандартизации не будет разработано ни одного нового стандарта в области социального обслуживания. Кроме того, есть еще ряд аспектов, которые затрудняют использование стандартов для оценки качества услуг некоммерческих организаций: нехватка управленческих компетенций у представителей [8, С. 98]; отсутствие понимания важности использования такого инструмента как стандарт; отсутствие стандартов на те услуги, которые организация оказывает; непопулярность, негативное отношение к использованию стандартов (стандартный – значит устаревший, обычный, несовременный) [9, С. 82–86].

Вместе с тем, на практике в РФ данная тема постепенно эволюционирует, и уже получен отечественный опыт применения зарубежных аналогов инструментов оценки деятельности некоммерческих организаций. Так, появляются и пилотируются как цифровые решения методик оценок деятельности, которые позволяют классифицировать и сертифицировать поставщиков услуг, а поставщикам помогают получать данные для развития деятельности [10, С. 246–253], так созданные из зарубежных аналогов предложения для

оценки устойчивости некоммерческих организаций: «Первое долгосрочное и практико-ориентированное исследование НКО – Пульс НКО», которое проводит Высшая школа экономики при поддержке Фонда «Нужна помощь», «Оценка уровня организационной зрелости», исследование Фонда Потанина НКО.

Накопленный опыт методических оценок деятельности НКО социальной сферы нуждается в анализе и обобщении, что обуславливает постановку **цели исследования** – обоснование и апробация методического подхода к оценке деятельности СО НКО как поставщиков социальных услуг.

Литературный обзор. В современной науке и на практике доминирует парадигма управления качеством как основного атрибута и конкурентного преимущества деятельности хозяйствующих субъектов, в которой детерминантные позиции отводятся процессному подходу. У истоков вышеобозначенного подхода стоял Эдвардс Деминг, утверждающий, что именно правильная организация процессов производства приведет к сокращению ошибок, брака и в целом проблем на производстве. Соблюдая требования производственного процесса, производитель обеспечит высокую удовлетворенность потребителя [11, С. 24].

В работе современного российского исследователя в области менеджмента качества Круглова М. Г. неоднократно делается акцент на то, что стандарт на процессы – это первый шаг для организации, которая планирует стать надежным устойчивым поставщиком [12, С.15]. В международной практике управление качеством посредством внедрения процессного управления нашло поддержку и легло в основу стандартов серии ИСО. Подтверждение соответствия стандартам серии ИСО является основой для классификации и выбора поставщика. Обнаруживается широкое разнообразие применения процессных моделей в международной и отечественной практике деятельности организаций социальной сферы [13, С. 6]. Достижение поставленной Правительством РФ цели – повышение качества жизни через развитие рынка негосударственных поставщиков социальных услуг – непосредственно связано с качеством оказываемых услуг в социальной сфере.

Исследование деятельности поставщиков социальных услуг не является новым предметом. Так, использованию рыночного механизма для повышения качества государственных и муниципальных услуг в социальной сфере, необходимости проведения опросов поставщиков для определения их потенциала посвящены исследования Хабаева С. Г. [5, С. 89–91]. Представители Высшей школы экономики Мерсиянова И. В. и Беневоленский В. Б. в своих исследованиях, посвященных некоммерческим организациям как поставщикам услуг, обращают внимание на их слабые стороны, на барьеры, на особенности функционирования [14, С. 83–104]. В авторских исследованиях выявлены особенности деятельности различных типов негосударственных поставщиков социальных услуг в компаративистике: государственные учреждения – социальное предпринимательство – некоммерческие организации, включая и отраслевой контекст [15, С.17; 16, С. 81], а также исследованы восприятия качества социальных услуг в экспертных оценках лидеров НКО, заключающиеся в большей степени информированности о вопросах управления качеством. В то же время респонденты от некоммерческого сектора подчеркивают бесперспективность внедрения таких классических инструментов управления качеством как стандартизация услуг, внедрение систем менеджмента качества [9, С. 86].

Однако еще в 2014 году в своих исследованиях Лapidус Л. В. привел пример из международной практики, как достигается высокое качество услуг негосударственного поставщика на основе сочетания высокоэффективных методов менеджмента и государственного контроля качества оказываемых услуг [7]. В международной практике, кроме стандартов серии ИСО, есть и другие не менее известные процессные модели менеджмента, которые получили широкое распространение и активно применяются для оценки устойчивости поставщиков. При этом, как показывают исследования, предъявление требований к поставщику не является барьером и не ограничивает доступ к ресурсам, а наоборот, становится причиной активного развития некоммерческой организации как поставщика услуг [14, С. 92].

Анализ международного опыта деятельности инфраструктурных организаций, предоставляющих возможности для оценки деятельности некоммерческих организаций и социальных предпринимателей создал предпосылки для апробации данной методики на территории Российской Федерации, в результате которой был разработан методический подход к оценке зрелости системы управления бизнес-процессами, формирующий процессную модель, названную Система классификации «ОКНО» (обеспечение качества деятельности организаций социальной сферы) – Система «ОКНО».

При разработке Системы «ОКНО» был использован опыт британской общественной благотворительной организации National Council for Voluntary Organisations (NCVO) и разработанный ими стандарт Trusted Charity Mark. Текст данного стандарта был переведен и адаптирован в соответствии с российским законодательством.

Система классификации «ОКНО» (обеспечение качества деятельности организаций социальной сферы) СТО «ОКНО» – 01-2021, зарегистрирована ФГУП «Стандартинформ» под номером 296 – СТО 21.06.2021 (далее – Система «ОКНО»), разработана и ориентирована на организации социальной сферы (некоммерческие организации, социальные предприниматели, государственные учреждения), действующие в социальной сфере, независимо от их размера и срока регистрации, а также на предпринимателей, оказывающих социальные или общественно-значимые услуги. Система «ОКНО» также может быть использована для оценки и улучшения деятельности подразделений в составе коммерческих организаций, занимающихся благотворительной деятельностью и/или осуществляющих социальное обслуживание в рамках благотворительной деятельности.

Система разработана в целях повышения удовлетворенности потребителей социальных услуг и лиц, реализующих гражданские и общественные инициативы, повышения эффективности и результативности некоммерческой организации, повышения доверия к организации со стороны заказчиков социальных услуг, грантодателей, юридических и физических лиц, занимающихся благотворительной деятельностью. Система дает

возможность распространять лучшие практики в социальной сфере, раскрывать потенциал сотрудников организаций, эффективно взаимодействовать с волонтерами.

Система «ОКНО» разработана в соответствии с Федеральным законом от 12.01.1996 № 7-ФЗ (ред. от 30.12.2020) «О некоммерческих организациях», а также иными нормативными и законодательными актами Российской Федерации, регламентирующими деятельность в социальной сфере и области общественно-значимых инициатив.

При разработке Системы «ОКНО» использованы нормативные и методические материалы премий Правительства РФ в области качества с целью гармонизации положений Системы с моделью премий и использования наилучших практик в области оценки и совершенствования деятельности организаций.

Организации, участвующие в системе «ОКНО», подразделяются на два уровня:

Уровень 1 (базовый) – определен для всех организаций, в том числе для малых или вновь созданных.

Уровень 2 (продвинутый) – определен для устоявшихся организаций, крупных или имеющих сложную структуру.

В зависимости от степени соответствия организации критериям системы определены следующие виды знаков качества «ОКНО»:

Знак самооценки. Знак подтверждает соответствие критериям системы на более чем 55% после прохождения и декларирования самооценки, независимо от уровня организации.

Знак внешней оценки 1 уровня (65–80%). Знак подтверждает соответствие критериям системы на 65–80% после проведения аудита с выдачей сертификата внешней оценки на соответствие первому уровню системы.

Знак внешней оценки 1 уровня (81–100%). Знак подтверждает соответствие критериям системы на 81–100% после проведения аудита с выдачей сертификата внешней оценки на соответствие 1-му уровню системы.

Знак внешней оценки 2 уровня (65–80%). Знак подтверждает соответствие критериям системы на 65–80% после проведения аудита с выдачей сертификата внешней оценки на соответствие второму уровню системы.

Знак внешней оценки второго уровня (81–100%). Знак подтверждает соответствие критериям системы на 81–100% после проведения аудита с выдачей сертификата внешней оценки на соответствие второму уровню системы.

Организация, удостоенная знака качества «ОКНО», подтверждающего уровень и степень ее достижений, вносится в реестр организаций, приверженных к стремлению к повышению качества, и получает возможность использовать логотип системы «ОКНО». Знак качества «ОКНО» нуждается в подтверждении соответствия и продлении срока его действия каждые 3 года.

В целом, в Системе «ОКНО» учтены особенности деятельности социально ориентированных организаций (государственных организаций, некоммерческих организаций, социальных предпринимателей и т.д.). Система может быть применена для оценки деятельности организаций, в том числе при заключении договоров на поставку услуг для включения в реестры поставщиков, и выступает свидетельством того, что организация применяет инструменты для повышения качества деятельности и услуг. «Система является одним из инструментов для повышения качества услуг в социальной сфере» – отметил А. В. Каршаков, ведущий эксперт премий Правительства РФ в области качества, член экспертно-методического совета при секретариате Совета по присуждению премий Правительства РФ в области качества, член Всероссийской организации качества. С 2019 года методический подход, заложенный в основу модели бизнес-процессов системы «ОКНО», прошел апробацию в деятельности социально ориентированных организаций.

Методы исследования. Поставленная цель обуславливает выбор методов исследования. Во-первых, это вторичный анализ отечественных и зарубежных научных и практических разработок, источников в описании степени разработанности проблемы, приведенном в этом разделе в контексте материалов. Во-вторых, это методы моделирования, проектирования и эмпирического тестирования методического подхода к оценке деятельности СО НКО как поставщиков социальных услуг – пилотирование в качестве модели

системы «ОКНО» в период 2019–2022 гг. в реализации проектов «НКО – поставщик качественных социальных услуг», «Продюсерский центр НКО», «Акселератор проектов улучшений «ТЕЛЕСКОП», «Уполномоченный за качество».

Результаты исследования.

Практика применения системы «ОКНО» в деятельности некоммерческих организаций и социальных предпринимателей и ее экономическая целесообразность. С 2019 года сервисом системы «ОКНО» для прохождения самооценки воспользовались уже 257 организаций. В реестре организаций, получивших сертификат на знак качества состоит 30 организаций, 10 организаций ведут подготовку к получению сертификата. В таблице 1 дана обобщенная информация о проектах, в рамках которых пилотировалась Система «ОКНО». Количество участников – представителей некоммерческих организаций указаны в формате планового и фактического значения, из каждого региона состав участников формировался пропорционально, в среднем это по 15–16 организаций из субъекта РФ, что составляет примерно 10% от активно действующих некоммерческих организаций в каждом пилотном регионе. В проектах были представлены организации по разным направлениям деятельности: спортивные услуги, услуги по уходу за пожилыми людьми, услуги в сфере культуры, услуги ресурсных центров и др., систематизация участников по направлениям деятельности не производилась.

Как видно, в рамках ряда проектов в 12 регионах прошли ознакомительные мероприятия, в которых приняли участие и ознакомились с Системой «ОКНО» 270 организаций. По состоянию на июнь 2023 года на платформе Системы «ОКНО» зарегистрировано 2175 организаций, 350 организаций (некоммерческие организации, социальные предприниматели, государственные учреждения) прошли самооценку и воспользовались другими сервисами платформы Система «ОКНО». 49% пользователей пользуются Системой «ОКНО» периодически. 31 некоммерческая организация прошла внешнюю независимую оценку и получила сертификат на Знак качества «ОКНО».

Характеристика проектов пилотирования, Система «ОКНО»

Источник: составлено авторами

№	Показатели	Годы				
		2019–2020	2020–2021	2021	2022	2022
1	Название проекта	НКО – поставщик качественных социальных услуг	НКО – поставщик качественных социальных услуг	Продюсерский центр НКО	Акселератор проектов улучшений «ТЕЛЕСКОП»	Уполномоченный за качество
2	Регион	Владимирская область, Ивановская область, Тверская область	Тульская область, Тверская область, Калужская область, Ивановская область, Владимирская область, Псковская область, Вологодская область	Псковская область	Рязанская область, Республика Коми, Республика Марий Эл, Псковская область, г. Севастополь	Челябинская область, Рязанская область
3	Количество участников (план/факт), чел.	50/50	110/110	30/30	50/80	Плановое количество участников не устанавливалось, фактическое: 4 – Челябинская область, 2 – Рязанская область

В 2022 году Система «ОКНО» получила наибольшее распространение благодаря реализации следующих мероприятий:

1) Акселератор проектов улучшений «ТЕЛЕСКОП» [17], который был выполнен при поддержке Фонда президентских грантов.

2) Проект «Уполномоченный за качество» [18], осуществленный при поддержке Роскачество.

Основные результаты применения Системы «ОКНО», полученные в ходе реализации проектов с использованием различных инструментов (краткосрочное обучение, длительное методическое сопровождение, стимулирование за счет имиджевой поддержки Знака качества «ОКНО» на

региональном и федеральном уровнях), приведены в таблице 2.

Оценка социального результата в проектах без применения процедуры внешней оценки произведена по итогам опроса участников проектов (охват составил более 50% участников), а в проектах с применением процедуры внешней оценки по итогам выполнения рекомендаций, полученных организациями в процессе оценки (охват составил 100% участников). Не менее 5% участников проектов в период с 2019 по 2021 годов продолжают активно участвовать в проектах и мероприятиях, связанных с внедрением Системы «ОКНО». Наличествуют и такие результаты, как создание одной из участниц проекта в г. Псков отдельной специализированной

организации «Спорт-качество», а в г. Владимир участник проекта создал «Агентство культурных инициатив», одной из задач

которого является повышение качества услуг в сфере культуры на основе Системы «ОКНО».

Таблица 2

Результаты применения Системы «ОКНО»

Источник: составлено авторами

Наименование проекта	НКО – поставщик качественных социальных услуг	Акселератор проектов улучшений «ТЕЛЕСКОП»	Продюсерский центр НКО	Уполномоченный за качество	
Уровень сопровождения и поддержки Знака качества «ОКНО»	Без прохождения внешней оценки, краткосрочное обучение, без выдачи Знака качества «ОКНО»	Без прохождения внешней оценки, длительное методическое сопровождение, без выдачи Знака качества «ОКНО»	С применением внешней оценки, краткосрочное обучение, региональная поддержка Знака качества «ОКНО»	С применением внешней оценки, краткосрочное обучение, федеральная поддержка Знака качества «ОКНО»	
№	Социальный результат, (%)				
1	Привели в соответствие с требованиями законодательства РФ документооборот	10	90	90	100
2	Начали или запланировали оказание платных услуг	3	10	20	50
3	Разработали стратегию, оперативный план, более точно обозначили цели деятельности	30	50	80	100
4	Усилили работу над информационной открытостью	20	50	50	100
5.	Разработали систему мониторинга и начали оценивать результативность	5	50	80	100

Как видно из таблицы 2, сочетание краткосрочного обучения с федеральным уровнем поддержки организаций, которые подтвердили свое соответствие требованиям стандарта, имеет наиболее высокие результаты. В целом, полученные результаты оценки реализованных проектов дают основания для

вывода о том, что применение «Системы ОКНО» положительно влияет на развитие деятельности некоммерческих организаций.

Обращает внимание полученный социальный результат «Начали или запланировали оказание платных услуг», так как, по выводам исследований, этот показатель

работает на верификацию устойчивости поставщиков [5, С. 88]. Такие результаты, как «Усилили работу над информационной открытостью» и «Разработали систему мониторинга и начали оценивать результативность» могут в перспективе в значительной степени повлиять в целом на оценку воздействия НКО сферы услуг на устойчивость территорий. Кроме того, организации начали более точно формулировать цель и задачи, создавать стратегические планы, что, в свою очередь, привело к сосредоточенности на конкретных видах услуг, что позволило сократить частоту дублирования услуг других организаций, а значит повысить эффективность использования бюджетных средств, полученных в форме грантов.

По результатам опроса проекта Акселератор проектов улучшений «ТЕЛЕСКОП» о возможности пройти внешнюю оценку и получить знак качества «ОКНО» более 70% высказали желание (85 участников).

Фактор, который способствовал и вызвал одобрение со стороны некоммерческих организаций – это наличие цифрового решения для использования стандарта. Несмотря на то, что в исследованиях все чаще отмечается недостаточный уровень цифровой культуры в некоммерческих организациях [6].

Выводы. Опыт использования рассмотренной процессной модели, которая обозначается нами как стандарт/система «ОКНО», представляющая собой и методический подход к оценке деятельности социально ориентированных организаций, подтверждает способность «ОКНО» влиять на организационную устойчивость поставщика, эффективно

управлять процессами производства услуг, снижать транзакционные издержки потребителя и государства при выборе поставщика услуг и риски неэффективного использования бюджетных средств, повышать управляемость социальной сферы в целом. Каждое из предложенных решений имеет потенциал внедрения технологий искусственного интеллекта, разработки в этом направлении уже ведутся в АНО Центр качества «ОКНО».

В заключении перечислим основные эффекты от применения Системы «ОКНО»:

– позволяет классифицировать поставщиков социальной сферы в соответствии со степенью зрелости их бизнес-процессов, их устойчивости и определить выбор поставщика, что минимизирует риски при выполнении государственного заказа, снижает транзакционные издержки;

– дает возможность определить потенциал каждой организации в способности длительно оказывать услуги с заданным уровнем качества (соблюдать стандарты на услуги);

– повышает эффективность инфраструктурной поддержки деятельности поставщиков (за счет использования наиболее востребованных форматов);

– знак качества служит ориентиром для потребителя и заказчиков – органов исполнительной власти при выборе поставщика услуг, что в перспективе может позиционироваться в качестве альтернативного процесса проведения независимой оценки оказания услуг, что позволит данную статью затрат полностью исключить из расходной части бюджета.

Список источников

1. Rose-Ackerman S. Altruism, Non-profits, and Economic Theory // *Journal of Economic Literature*. 1996. Т. 34. № 2. С. 701–728. (In Eng.).
2. Bürger T. NGOs: A New History of Transnational Civil Society // *VOLUNTAS. International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*. 2014. Т. 24. С. 124–138. (In Eng.).
3. Salamon L. *The New Governance and the Tools of Public Action*. – New York, USA: Oxford University Press, 2001. – 298 С. (In Eng.).
4. Волошин А. И., Гусар В. И. Трансформация функций социальных институтов в развитии цифровой экономики // *Экономическая среда*. 2022. № 4 (42). С. 21–29.
DOI: 10.36683/2306-1758/2022-4-42/21-29.

References

1. Rose-Ackerman S. Altruism, Non-profits, and Economic Theory. *Journal of Economic Literature*. 1996. Vol. 34. No. 2. pp. 701–728.
2. Bürger T. NGOs: A New History of Transnational Civil Society. *VOLUNTAS. International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*. 2014. Vol. 24. pp. 124–138.
3. Salamon L. *The New Governance and the Tools of Public Action*. New York. USA. Oxford University Press. 2001. 298 p.
4. Voloshin A. I., Gusar V. I. Transformation of the Functions of Social Institutions in the Development of the Digital Economy. *Ekonomicheskaya sreda*. 2022. No. 4 (42). pp. 21–29. (In Russ.).
DOI: 10.36683/2306-1758/2022-4-42/21-29.

5. Хабаев С. Г. Привлечение негосударственных поставщиков социальных услуг в рамках государственного социального заказа // Стандарты и качество. 2022. № 5. С. 88–91.
6. Кулькова В. Ю. Социальное предпринимательство, некоммерческие организации и корпоративная социальная ответственность в построении межсекторного партнерства: обзор теоретических разработок // Научное обозрение. 2016. № 7. С. 183–187.
7. Лapidус Л. В. Проблема качества услуг социальной сферы в условиях модернизации // Аудит и финансовый анализ. 2014. № 4. С. 275–278.
8. Кулькова В. Ю. Опыт организации и реализации образовательной программы для специалистов социально ориентированных некоммерческих организаций Республики Татарстан (СО НКО РТ) в развитии системы государственной поддержки третьего сектора // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. 2013. № 3 (13). С. 96–103.
9. Кулькова В. Ю. Качество услуг некоммерческих организаций в Российской Федерации. Состояние и «точки роста» в экспертных оценках // Стандарты и качество. 2022. № 6. С. 82–86.
DOI: 10.35400/0038-9692-2022-6-96-22.
10. Южакова И. Ю., Круглов М. Г. Внедрение систем менеджмента качества в некоммерческой организации: дорожная карта // Менеджмент качества. 2018. № 4. С. 246–253.
11. Деминг Э. Выход из кризиса: Новая парадигма управления людьми, системами и процессами. – М.: Альпина Паблишер, 2015. – 424 с.
12. Круглов М. Г., Шишков Г. М. Менеджмент качества как он есть. – М.: Эксмо, 2006. – 544 с.
13. Меркулов П. А. Государственная молодежная политика и её концептуальные направления для социально-экономического и культурного развития страны // Экономическая среда. 2023. № 3 (45). С. 4–13.
14. Мерсиянова И. В., Беневоленский В. Б. НКО как поставщики социальных услуг: верификация слабых сторон // Вопросы государственного и муниципального управления. 2017. № 2. С. 83–104.
15. Кулькова В. Ю. Теоретические аспекты межсекторного социального партнерства в современном управлении // Вестник университета. 2013. № 15. С. 17–24.
16. Кулькова В. Ю. Некоммерческие организации в предоставлении услуг в сфере здравоохранения на государственном и региональном уровнях // Государственное управление. Электронный вестник. 2022. № 95. С. 81–92.
DOI: 10.24412/2070-1381-2022-95-81-92.
17. Акселератор проектов улучшений «ТЕЛЕСКОП» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://oknokachestvo.ru/aksieliorator_tielieskop
18. Проект «Уполномоченный за качество» // Информационный портал Роскачество [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://roskachestvo.gov.ru/nko/>
5. Khabaev S. G. Involvement of Non-State Providers of Social Services Within the Framework of the State Social Order. *Standarty i kachestvo*. 2022. No. 5. pp. 88–91. (In Russ.).
6. Kulkova V. Yu. Social Entrepreneurship, Non-Profit Organizations and Corporate Social Responsibility in Intersectoral Partnership Formation: Overview of Theoretic Developments. *Nauchnoye obosrenie*. 2016. No. 7. pp. 183–187. (In Russ.).
7. Lapidus L. V. The Problem of the Quality of Social Services in the Conditions of Modernization. *Audit and finansoviy analys*. 2014. No. 4. pp. 275–278 (In Russ.).
8. Kulkova V. Yu. Experience in Organizing and Implementing Educational Programs for Socially Oriented Non-Profit Organizations in the Republic of Tatarstan (RT CO NGOs) in the Development of the System of State Support for the Third Sector. *Vestnik Volzhskogo Universiteta im. V. N. Tatishcheva*. 2013. Vol 3 (13). pp. 96–103. (In Russ.).
9. Kulkova V. Yu. The Quality of Non-Profit Organizations Services in the Russian Federation: the State of Art and «Growth Points» in Expert Assessments. *Standarty i kachestvo*. 2022. No. 6. pp. 82–86 (In Russ.).
DOI: 10.35400/0038-9692-2022-6-96-22.
10. Yuzhakova I. Yu., Kruglov M. G. Implementation of Quality Management Systems in a Non-Profit Organization: Roadmap. *Management kachestva*. 2018. № 4. pp. 246–253. (In Russ.).
11. Deming Je. Getting Out of the Crisis: A New Paradigm of Managing People, Systems and Processes. *M.: Al'pina Publisher*, 2011. 424 p. (In Russ.).
12. Kruglov M. G., Shishkov G. M. Quality Management As It Is. *M.: Jeksmo*. 2006. – 544 p. (In Russ.).
13. Merkulov P. A. State Youth Policy and its Conceptual Directions for the Socio-Economic and Cultural Development of the Country. *Ekonomicheskaya sreda*. 2023. No. 3 (45). pp. 4–13. (In Russ.).
14. Mersijanova I. V., Benevolenskij V. B. NPOs as Providers of Social Services: Verification of Weaknesses. *Vo-prosy gosudarstvennogo i municipalnogo upravlenia*. 2017. No. 2. pp. 83–104. (In Russ.).
15. Kulkova V. Yu. Theoretical Aspects of Intersectoral Social Partnership in Modern Management. *Vestnik universiteta*. 2013. No. 15. pp. 17–24. (In Russ.).
16. Kulkova V. Yu. Non-Profit Organizations in Provision of Healthcare Services at State and Regional. *Gosudarstvennoie upravlenie. Elektronniiy vestnik*. 2022. No. 95. pp. 81–92. (In Russ.).
DOI: 10.24412/2070-1381-2022-95-81-92.
17. Accelerator of Improvement Projects «TELESCOPE». Available at: https://oknokachestvo.ru/aksieliorator_tielieskop (In Russ.).
18. Project «Authority for Quality». *Information portal Roskachestvo*. Available at: <https://roskachestvo.gov.ru/nko/> (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 02.11.2023; одобрена после рецензирования 14.11.2023; принята к публикации 16.11.2023.
The article was submitted 02.05.2023; approved after reviewing 14.11.2023; accepted for publication 16.11.2023.

Научная статья
УДК 378
doi: 10.17586/2713-1874-2023-4-34-47

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ВУЗАМИ И БИЗНЕСОМ В ВОПРОСАХ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ И СОВМЕСТНОЙ ПРОЕКТНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Дарья Юрьевна Миронова^{1✉}, Игорь Владимирович Баранов²,
Александр Германович Будрин³*

^{1,2,3}Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия
¹mironova@itmo.ru✉, <https://orcid.org/0000-0001-9594-7694>
²ivbaranov@itmo.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0595-368X>
³agbudrin@itmo.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1035-2689>
Язык статьи – русский

Аннотация: Несмотря на различие целей у предприятий (максимизация прибыли и минимизация издержек) и вузов (подготовка высококвалифицированных кадров и достижение высоких результатов в образовательной, научной, инновационной деятельности), данные организации взаимозависимы, и достижение высокой эффективности их деятельности невозможно без их кооперации. На сегодняшний день существует множество барьеров, препятствующих эффективному взаимодействию бизнеса и вузов. Кроме того, отсутствие комплексного подхода, способствующего интеграции научно-образовательных учреждений и бизнеса, является актуальной проблемой в РФ. В статье представлены результаты анкетирования руководителей высшего и среднего звена организаций различных сфер деятельности с целью выявления их потребности в инженерных кадрах, оценки качества инженерного образования, а также заинтересованности в кооперации с вузами и реализации совместных проектов. Выявлена востребованность организациями выпускников инженерных специальностей до 2033 года. Сформулированы компетенции, которых не хватает, по мнению представителей бизнеса, выпускникам инженерных специальностей. Рассмотрены барьеры, препятствующие эффективной кооперации вузов и бизнеса, а также факторы, способствующие нивелированию проблем интеграции высших учебных заведений с индустриальными партнерами.

Ключевые слова: инженерное образование, коммерциализация вузовских разработок, кооперация вузов, бизнеса и государства, подготовка инженерных кадров, проектная инновационная деятельность

Ссылка для цитирования: Миронова Д. Ю., Баранов И. В., Будрин А. Г. Исследование механизмов взаимодействия между вузами и бизнесом в вопросах подготовки инженерных кадров и совместной проектной инновационной деятельности // Экономика. Право. Инновации. 2023. № 4. С. 34–47. <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2023-4-34-47>.

STUDY OF THE MECHANISMS OF INTERACTION BETWEEN UNIVERSITIES AND BUSINESS IN THE ISSUES OF ENGINEERING TRAINING AND JOINT PROJECT INNOVATION ACTIVITIES

Daria Yu. Mironova^{1✉}, Igor V. Baranov², Alexander G. Budrin³

^{1,2,3}ITMO University, Saint Petersburg, Russia
¹mironova@itmo.ru✉, <https://orcid.org/0000-0001-9594-7694>
²ivbaranov@itmo.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0595-368X>
³agbudrin@itmo.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1035-2689>
Article in Russian

Abstract: Despite the difference in the goals of businesses (profit maximization and cost minimization) and universities (training highly qualified personnel and achieving high results in educational, scientific and innovative activities), these organizations are interdependent, and achieving high efficiency of their activities is impossible without their cooperation. To date, there are many barriers to effective interaction between business and universities. In addition, the lack of a comprehensive approach to promote the integration of scientific and educational institutions and business is an urgent problem in the Russian Federation. The article presents the results of questionnaire survey of top and middle managers of organizations in various spheres of activity to identify their demand for engineering personnel, to assess the quality of

engineering education, as well as their interest in cooperation with universities and implementation of joint projects. The organizations' demand for engineering graduates up to 2033 has been identified. The competencies, which, in the opinion of business representatives, are lacking in engineering graduates, are formulated. The barriers that hinder effective cooperation between universities and business, as well as the factors that contribute to the leveling of problems of integration of higher education institutions with industrial partners are considered.

Keywords: commercialization of university developments, cooperation between universities, business and the state, engineering education, engineering training project, innovation activities

For citation: Mironova D. Yu., Baranov I. V., Budrin A. G. Study of the Mechanisms of Interaction Between Universities and Business in the Issues of Engineering Training and Joint Project Innovation Activities. *Ekonomika. Pravo. Innovacii*. 2023. No. 4. pp. 34–47. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2023-4-34-47>.

Введение. 12 мая 2023 г. вышел Указ Президента Российской Федерации № 343 «О некоторых вопросах совершенствования системы высшего образования» [1], который вобрал в себя «синтез всего лучшего, что было в советской системе образования, и опыта последних десятилетий» [2]. Главной целью изменений национальной системы высшего образования стало обеспечение безопасности, суверенитета и конкурентоспособности России в условиях нестабильной геополитической ситуации. С 2023 учебного года дан старт пилотному проекту по изменению уровней профессионального образования, в рамках которого предполагается переход к трехступенчатой системе высшего образования:

1-ая ступень – базовое: 4–6 лет;

2-ая ступень – специализированное: 1–3 года, (планируется реализация программ магистратуры, ординатуры и ассистентуры-стажировки);

3-я ступень – профессиональное (аспирантура).

Шесть вузов страны приняли участие в пилотном проекте, среди которых: Санкт-Петербургский горный университет, Национальный исследовательский Томский государственный университет, Национальный исследовательский технологический университет «МиСИС», Московский авиационный институт, Московский педагогический государственный университет, Балтийский федеральный университет имени И. Канта [3].

По мнению представителей высшей школы, реформа образования может стать стимулом формирования новой образовательной среды и подготовки кадров по запросу индустрии, в рамках которой будут создаваться команды инженеров, обладающих как теоретическими знаниями, так и

практическими навыками [4]. Серьезную озабоченность нехваткой инженерных кадров [5] высказывают руководители предприятий различных отраслей [6]. Особенно данный вопрос актуален в условиях перехода РФ на инновационный путь развития и реализации стратегии технологического суверенитета. Так, в материалах к заседанию Госсовета говорится о зависимости потребности отечественных предприятий в кадрах от поставленных государственных задач по укреплению технологического суверенитета и развития импортозамещения [7].

Цель исследования. Целью данного исследования является анализ особенностей кооперации вузов и предприятий и выявление барьеров по интеграции взаимодействия между высшими учебными заведениями и индустриальными партнерами, преодоление которых позволит модернизировать совместную проектную инновационную деятельность и обеспечить выпускников вузов необходимыми компетенциями, базовыми теоретическими знаниями и практическим опытом, способствуя повышению их конкурентоспособности на рынке труда.

Методы и материалы исследования. В ходе подготовки научной статьи были проведены как кабинетные, так и полевые исследования. В частности, был проведен обзор научной литературы, анализ нормативных документов, интервью экспертов, результаты мониторингов в исследуемой области. Анализировались результаты анкетирования, проводимого авторами научной статьи среди предприятий РФ инженерного профиля. Для обработки результатов анкетирования использовались методы сравнительного анализа и систематизации.

Литературный обзор. Исследованию кооперации вузов, бизнеса и государства

посвящены работы многих исследователей, и, как правило, их объединяет общее понимание вуза, являющегося главным генератором новых знаний, технологий и форм предпринимательства, как ключевого элемента во взаимодействии с бизнесом и государством [8]. Среди наиболее известных моделей, описывающих взаимодействие между университетами, бизнесом и государством, следует отметить модель тройной спирали Генри Ицковица [9], а также модель предпринимательского университета, разработанную Б. Кларком [10]. Именно вузы, по мнению большинства ученых, занимают ключевое место в области коммерциализации инноваций, становясь частью инновационной системы региона, стимулируя создание высокотехнологичных разработок, стартапов и спин-оффов, обеспечивая выпуск талантливых кадров и предпринимателей, вовлеченных в отраслевую цепочку создания ценности [11]. У ряда ученых особый фокус внимания при исследовании кооперации вузов и бизнеса направлен на совершенствование механизмов трансфера технологий в ущерб другим направлениям кооперации [12]. В то же время большое количество публикаций посвящено вопросам преодоления барьеров, препятствующих кооперации университетов и их индустриальных партнеров [13]. Однако, к сожалению, исследования комплексных механизмов интеграции научно-образовательных учреждений, государственных структур и предприятий в условиях трансформации системы образования и модернизации экономики страны в литературе практически отсутствуют.

Вопросам разработки комплексной модели кооперации вузов и индустрии посвящены работы группы ученых под руководством профессоров ведущих европейских университетов – Виктории Галан-Мьюрос и Тодда Дэйви [11]. Исследователями была разработана концепция экосистемы по выстраиванию сотрудничества между вузами и бизнесом, ставшая основой для проведения наиболее масштабного, на сегодняшний день, международного исследования в данной области на уровне Европейского Союза, которое было проведено при поддержке Европейской комиссии в 2016–2017 гг. Подход европейских исследователей основывается на максималь-

ном развитии различных видов взаимодействия между вузами и бизнесом в рамках следующих четырех направлений: образование, коммерциализация, исследование и управление (совместное использование ресурсов). Среди основных видов совместной деятельности можно выделить следующие [8].

1) Совместная разработка учебных планов.

2) Совместное чтение лекций и руководство написанием выпускных квалификационных работ.

3) Мобильность студентов.

4) Разработка программ дуального обучения (проведение теоретических занятий в стенах вузов, а практических – на предприятиях).

5) Разработка программ дополнительного обучения, повышения квалификации или переквалификации.

6) Проведение совместных НИОКР.

7) Привлечение ученых к решению задач бизнеса в качестве экспертов.

8) Мобильность персонала для реализации совместных проектов.

9) Коммерциализация результатов НИОКР.

10) Академическое и студенческое предпринимательство.

11) Обоюдное участие руководства организаций (вуза и предприятия) в управленческой деятельности (совет директоров, попечительский совет).

12) Совместное использование ресурсов (человеческих, оборудование).

13) Финансовая поддержка со стороны предприятий (спонсорство, пожертвования).

Применение рассмотренного выше подхода по вовлечению вузов и предприятий в реализацию совместных проектов в различных сферах деятельности представляется крайне актуальным в условиях реализации Плана деятельности Министерства науки и высшего образования Российской Федерации на период с 2019 по 2024 год [14], где особое внимание уделяется развитию отношений между университетами и предприятиями. Рассмотрим далее особенности взаимодействия вузов и бизнеса в Российской Федерации.

Особенности взаимодействия вузов и бизнеса в России по итогам анкетирования организаций. Недостаток квалифицированных инженерных кадров подталкивает индустрию к более тесному сотрудничеству с вузами. Прохождение практик и стажировок студентами на предприятиях – это лишь малый шаг к формированию прочного и качественного взаимовыгодного сотрудничества между организациями. По мнению авторов статьи, трансформация проектной инновационной деятельности вузов и запуск совместных проектов с индустриальными партнерами может стать залогом успешного и планомерного взаимодействия между научно-образовательными учреждениями и предприятиями. Однако без государственных мер поддержки кооперации вузов и бизнеса их совместная проектная инновационная деятельность вряд ли сможет полноценно осуществляться.

Для того, чтобы вузы и бизнес понимали потребности и задачи друг друга, необходимо налаживать и поддерживать коммуникацию, как на уровне центров карьеры в вузах и отделов по персоналу на предприятиях, так и на уровне директоров институтов/деканов факультетов/проректоров и руководителей среднего и высшего звена предприятий. В рамках исследования, организованного в сентябре 2023 г. образовательным центром «Энергоэффективные инженерные системы» (ОЦ ЭИС) Университета ИТМО совместно с Международной академией холода (МАХ), было проведено анкетирование ведущих предприятий с целью выявления потребности организаций различных сфер деятельности в инженерных кадрах, оценке качества инженерного образования, а также заинтересованности в кооперации с вузами и осуществления совместных проектов.

Следует отметить, что в результате проведенного исследования руководители высшего и среднего звена 52 организаций, принявших участие в анкетировании, представили сведения о:

- количестве трудоустроенных специалистов в данных организациях: всего 28 849 инженеров;

- количестве трудоустроенных специалистов за последние три года: 1103 инженера;

- планируемом количестве принятых на работу специалистов в течение ближайших пяти лет: 3468 инженеров;

- планируемом количестве принятых на работу специалистов в течение ближайших 10 лет: 7278 инженеров.

Авторами статьи был построен график (рисунок 1), показывающий востребованность организаций в инженерных кадрах по годам (с 2021 г. до 2033 г.). Поскольку исследование проводилось среди индустриальных партнеров ОЦ ЭИС и МАХ (под руководством авторов данной статьи), полученные результаты, в первую очередь, планируется применить для модернизации образовательных программ, трансформации механизмов работы с инновационными проектами, а также прогнозирования количества абитуриентов на инженерные специальности в рамках набора в последующие годы (обоснование контрольных цифр приема на бюджетные и контрактные места).

Тем не менее, несмотря на небольшую статистическую выборку, проведенное исследование доказывает высокий спрос на специалистов инженерного профиля в ближайшее десятилетие. Так, по данным платформы онлайн-рекрутинга ГородРабот.ру, в России за 2023 год 150 000 организаций открыли порядка 9 млн вакансий [16]. На рисунке 2 представлена статистика востребованности в инженерных кадрах по городам России.

Приведенные данные подтверждают большой спрос среди предприятий на высококвалифицированных инженерных кадров. Однако не все предприятия удовлетворены качеством инженерного образования. По мнению руководителей опрошенных организаций, в рамках исследования, проведенного ОЦ ЭИС совместно с МАХ, выпускникам инженерных специальностей не хватает базовых инженерных знаний (35%) и практических навыков (31%). Также представителями индустрии отмечается нехватка проектного обучения у выпускников, отсутствие желания самостоятельного обучения, нехватка аналитических навыков и т.д. (рисунок 3).

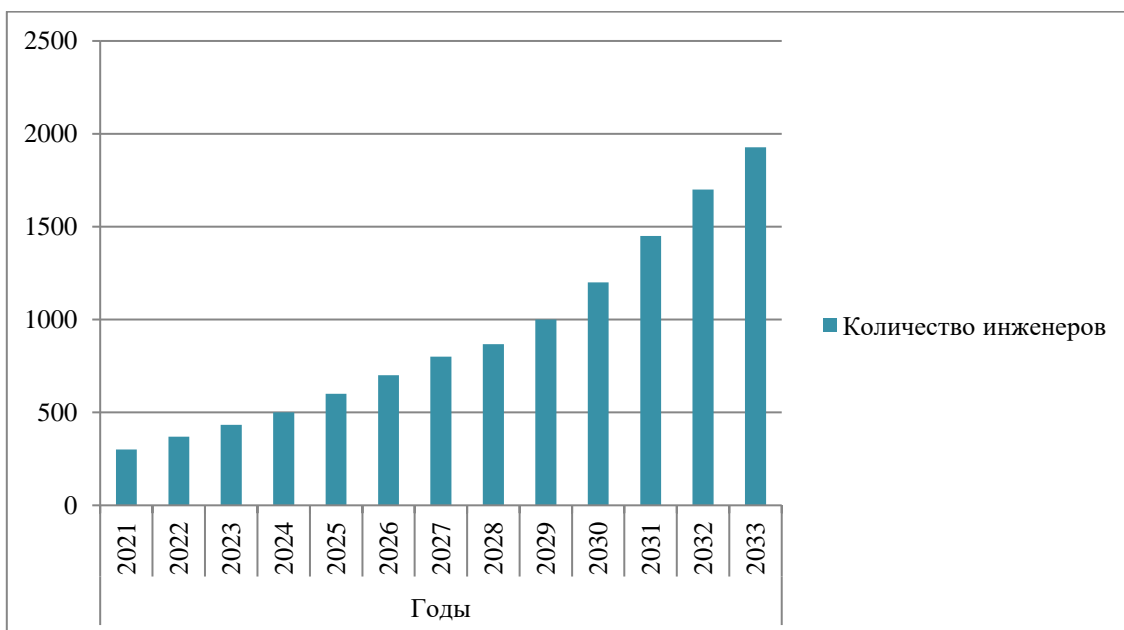


Рисунок 1 – Востребованность организациями выпускников инженерных специальностей до 2033 г.

Источник: составлено авторами на основе ГородРабот.ру [15]

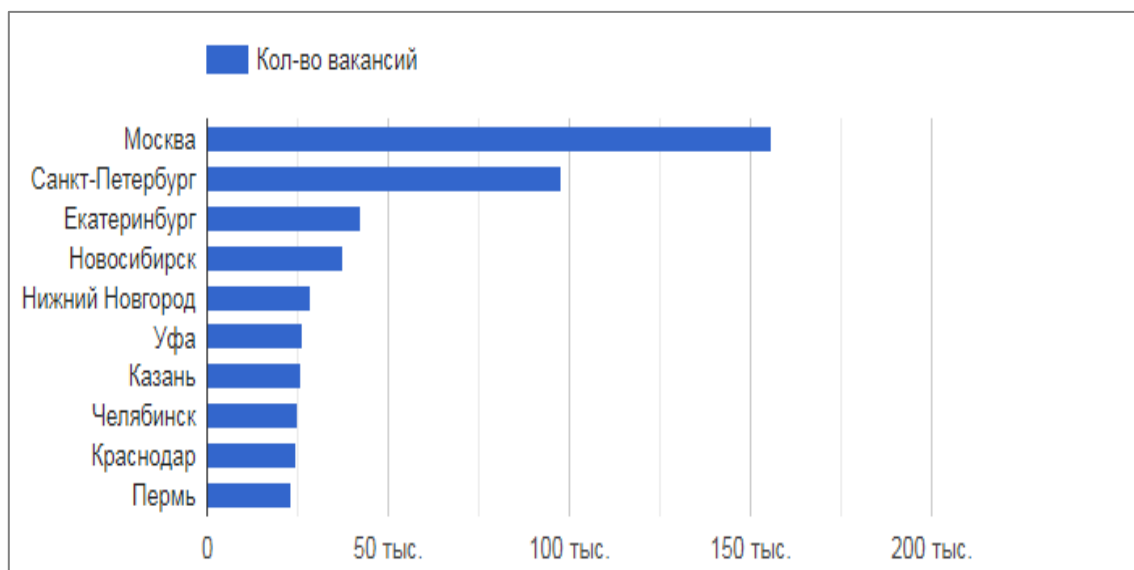


Рисунок 2 – Топ-10 городов, в которых выявлен наибольший спрос на специалистов инженерных специальностей

Источник: составлено авторами на основе ГородРабот.ру [15]

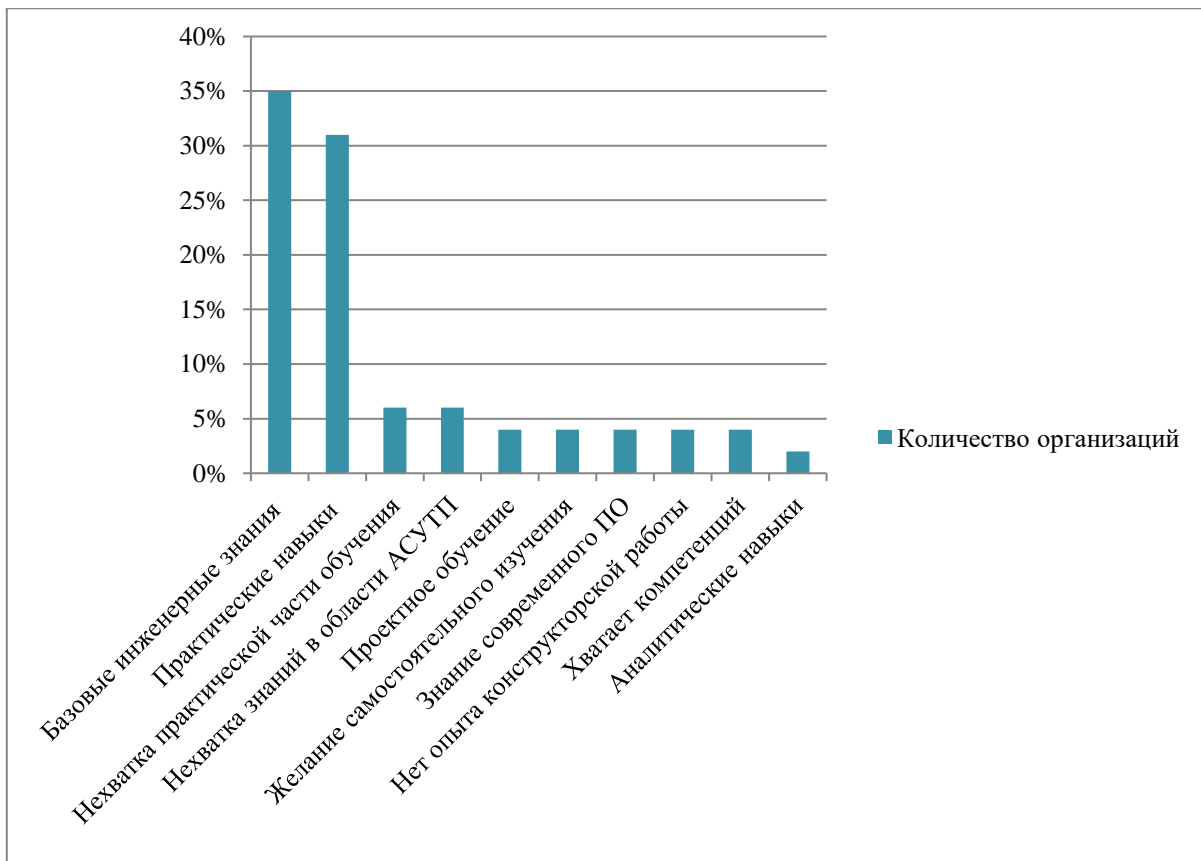


Рисунок 3 – Компетенции, которых не хватает современным выпускникам инженерных специальностей
 Источник: составлено авторами

По мнению представителей индустрии, улучшению качества инженерного образования могут способствовать практические знания и обмен опытом (35%), привлечение к чтению лекций и проведению практических занятий преподавателей из индустрии (15%), интеграция задач от индустрии в образовательный процесс (15%) и т.д. (рисунок 4).

Как правило, в вузах есть подразделения, ответственные за проектную инновационную деятельность, и одной из задач таких подразделений является выявление актуальных задач предприятий и привлечение к их решению представителей проектных команд, в числе которых могут быть как студенты, аспиранты, так и представители профессорско-преподавательского состава (ППС) и административно-управленческого персонала (АУП). Кроме того, актуальность проектов, реализуемых обучающимися вузов, зависит от осведомленности, как студентов, так и их научных руководителей о перспективных проблемах той или иной отрасли.

Исследование актуальных проблем индустрии, по мнению авторов статьи, должно также входить в обязанности сервисных подразделений, ответственных за инициацию, реализацию и коммерциализацию инновационных вузовских разработок. Задача коммуникации с представителями предприятий и обсуждение перспективных совместных проектов является трудоемкой и, как правило, находится в ведении вышеупомянутых сервисных подразделений. При этом по данным, полученным в ходе анкетирования, всего 40% организаций готовы предоставить вузу перечень перспективных задач, которые могут стать темами выпускных квалификационных работ бакалавров и магистрантов (рисунок 5). Это, с одной стороны, свидетельствует о сомнениях организаций в качестве проработки студентами вузов серьезных отраслевых задач (даже под руководством ППС). С другой стороны, данная статистика говорит о недостаточной эффективности функционирования сервисных подразделе-

ний, ответственных за проектную инновационную деятельность и коммерциализацию вузовских разработок: речь идет как о непродуктивной коммуникации, так и о недостаточной реализации различных меро-

приятий и совместных грантов и проектов, способствующих более тесному и доверительному сотрудничеству между научно-образовательными и индустриальными партнерами.

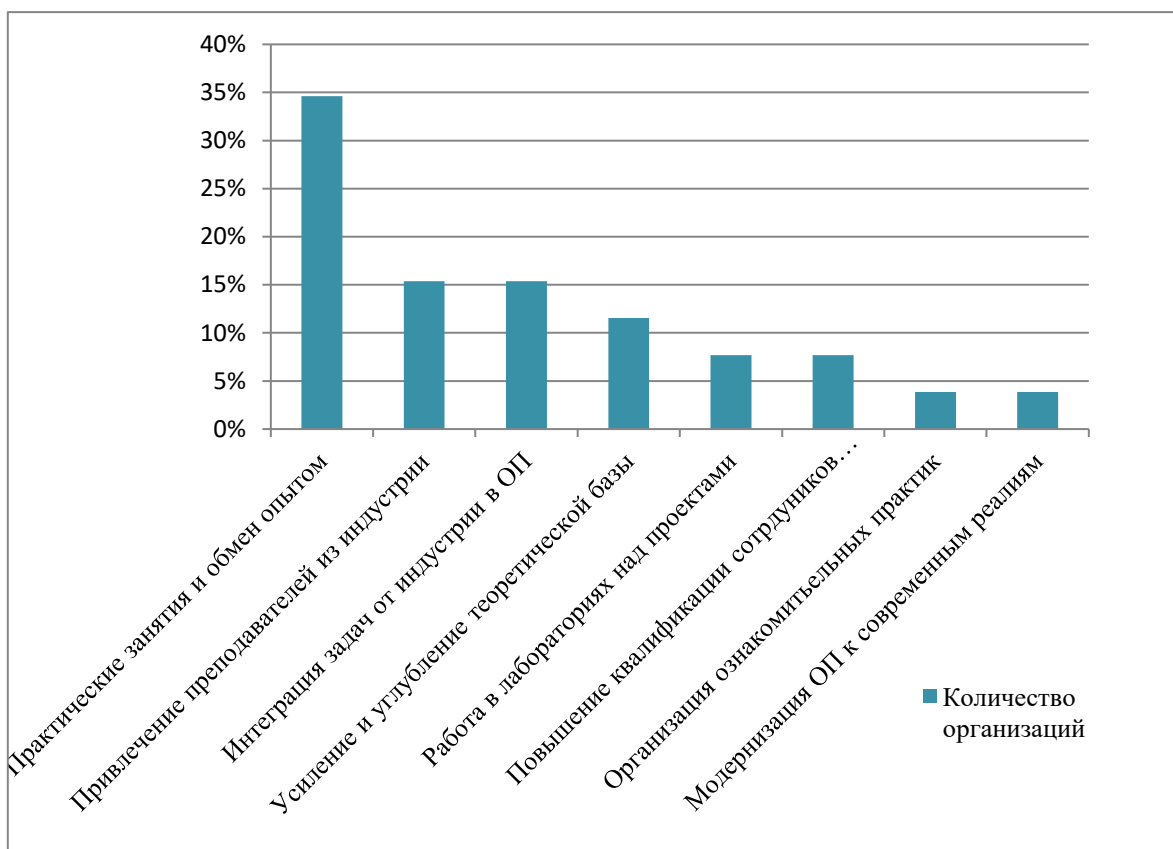


Рисунок 4 – Меры, способствующие улучшению качества подготовки инженерных кадров в вузе
 Источник: составлено авторами

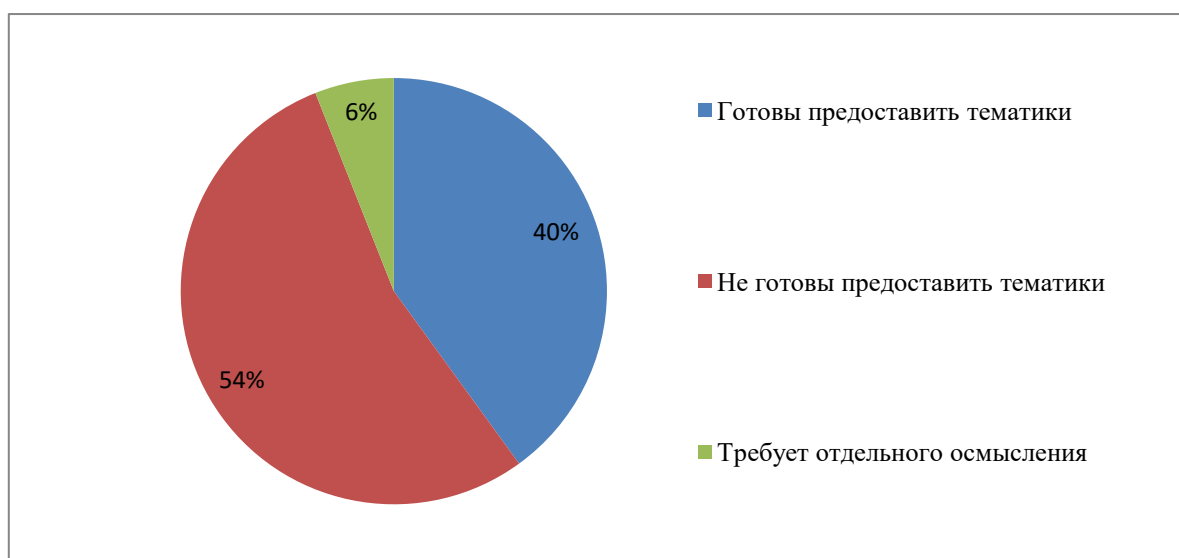


Рисунок 5 – Готовность организаций предоставить вузу перечень тематик для ВКР студентов
 Источник: составлено авторами

Одним из механизмов улучшения взаимодействия и налаживания контактов вузов с предприятиями является прохождение практик и стажировок студентами высших учебных заведений на площадках промышленных партнеров. Многие организации сами проявляют инициативу по данному вопросу и приглашают студентов университетов на дни открытых дверей. По результатам анкетирования потребность в стажерах/практикантах была выявлена у 79% организаций и составила 638 человек.

Среди проблем, с которыми организации сталкиваются при работе со стажерами/молодыми специалистами, следует отметить следующие:

- отсутствие необходимых знаний;
- нехватка опыта;
- необходимость дополнительного обучения;
- отсутствие практических навыков;

- отсутствие мотивации;
- недостаточный опыт работы со специализированным программным обеспечением, оборудованием;
- завышенные требования к работодателю;
- недостаток теоретических знаний.

Возвращаясь к вопросу о пилотном проекте по реформе высшего образования [1], было выявлено, что 67% представителей индустрии не осведомлены о данном проекте. При этом, по мнению большинства представителей опрошенных организаций (54%), 5,5 лет базового высшего образования – необходимый и достаточный срок для того, чтобы стать высококвалифицированным инженером (рисунок 6). 35% респондентов считают, что для получения качественного инженерного образования необходимо обучаться в течение шести лет: четыре года профильного бакалавриата и два года магистратуры.

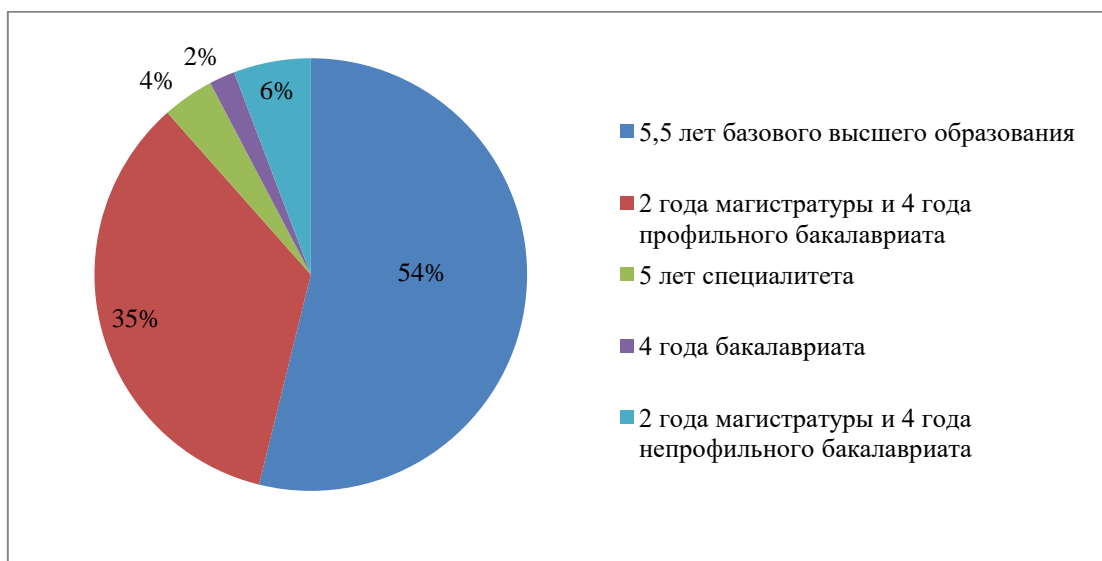


Рисунок 6 – Требуемый срок обучения для подготовки высококвалифицированных инженеров
 Источник: составлено авторами

Поскольку только 4% представителей организаций считают, что выпускникам вузов хватает компетенций, они вынуждены различными способами решать вопрос нехватки квалифицированных инженерных кадров. Так, 42% опрошенных ищут кадры всеми доступными способами, 29% – привлекают талантливые кадры благодаря «сарафанному радио», 19% – работают с вузами по данному вопросу, 15% – работают с

профессиональными сообществами (рисунок 7). Интересно, что всего 19% представителей бизнеса целенаправленно работают с вузами, поскольку именно университеты являются главным источником инженерных кадров.

Отдельно хотелось бы остановиться на исследовании заинтересованности организаций в реализации совместных проектов с вузом. По данным анкетирования, 51% опрошенных представителей бизнеса заинтере-

сованы в сотрудничестве с вузами, а 49% – не заинтересованы. К сожалению, данная статистика говорит о серьезной проблеме в

нашей стране, которая существует уже некоторое время и не имеет комплексного решения.

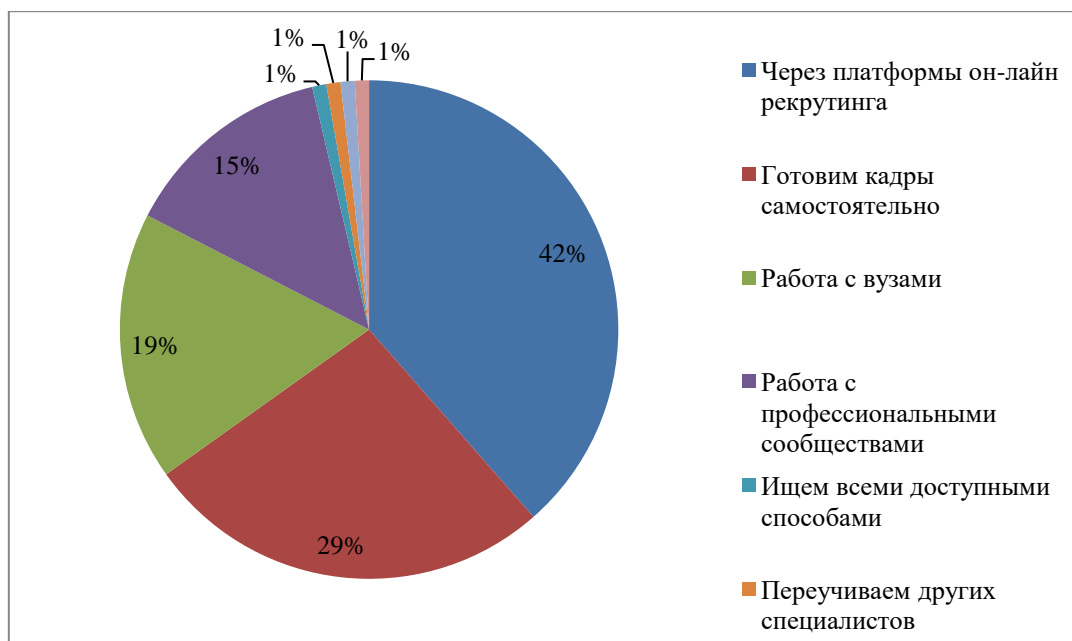


Рисунок 7 – Решение организациями вопроса нехватки инженерных кадров
 Источник: составлено авторами

Барьеры, препятствующие эффективной кооперации вузов и бизнеса. По мнению авторов исследования, следует выделить три группы барьеров, препятствующих эффективной кооперации российских вузов и бизнеса. Представленные барьеры были сформулированы по результатам проведенного литературного обзора [16–28] и на основании личного опыта авторов данной научной статьи.

К первой группе относятся барьеры, возникающие со стороны бизнеса.

1) Большая занятость специалистов предприятий, не позволяющая им тратить время на переподготовку и обучение молодых специалистов.

2) Нежелание бизнеса инвестировать в проводимые вузом (а также совместные с вузом) НИОКР ввиду таких факторов, как: отсутствие имеющегося позитивного опыта в реализации совместных проектов с вузами; сомнения в качестве выполнения и сроков реализации проектов; нежелание финансировать выполнение НИОКР в таком же объеме, как в случае с бизнес-партнерами.

3) Неудовлетворенность предприятий качеством выпускников ввиду недостаточности базового профильного образования наряду с нехваткой практических навыков.

4) Высокие требования бизнеса к уровню технологической готовности вузовских инновационных разработок.

5) Нежелание бизнеса принимать участие в грантах и конкурсах совместно с вузами из-за большого количества документов и бюрократических процедур, а также дополнительного количества проверок и контроля за деятельностью предприятий-участников конкурсов и грантов со стороны государственных органов.

6) Убежденность, что преподаватели вузов и студенты оторваны от реальных задач бизнеса и проблем отрасли.

Вторая группа барьеров возникает со стороны вузов.

1) Отсутствие в вузах успешно отработанных и эффективных механизмов оценки интеллектуальной собственности и трансфера технологий.

2) Нехватка необходимых знаний, опыта и ресурсов у ППС вузов для коммерциа-

лизации перспективных результатов интеллектуальной деятельности.

3) Отсутствие в вузах эффективно функционирующих сервисных подразделений (элементов инновационной инфраструктуры), оказывающих комплексную поддержку ППС в проектной инновационной деятельности, коммерциализации НИОКР и трансфере технологий.

4) Нехватка преподавателей вузов-практиков, одновременно являющимися представителями индустрии.

5) Отсутствие во многих вузах условий культуры технологического предпринимательства и среды, стимулирующей развитие технологических стартапов.

6) Недостаточная осведомленность ППС в отношении современных проблем и задач индустрии, приводящая к обучению студентам по старым образовательным программам, требующим адаптации к современным реалиям.

7) Нехватка молодых высококвалифицированных преподавателей вузов и, как следствие, старение ППС, приводящее к продолжению научной работы над устаревшими задачами вместо расширения научных направлений под новые перспективные научные направления.

8) Отсутствие мотивации ППС заниматься проектной инновационной деятельностью ввиду большой нагрузки в области образовательной и публикационной деятельности.

Третья группа барьеров касается особенностей взаимодействия вузов и бизнеса. К ней можно отнести следующие барьеры.

1) Отсутствие успешных и отлаженных механизмов взаимодействия вузов и предприятий в области управления проектной деятельностью, учитывающих финансовые, кадровые вопросы, а также вопросы распределения прав на результаты интеллектуальной деятельности.

2) Недостаточное количество эффективно функционирующих базовых кафедр, созданных на базе вузах совместно с индустриальными партнерами.

3) Слабая заинтересованность организаций принимать участие в мероприятиях (круглых столах, семинарах, конференциях, выставках), на которых можно обсуждать

совместные проекты и договариваться о направлениях сотрудничества.

4) Недостаточная государственная поддержка коллаборации вузов и бизнеса (особенно в области коммерциализации инновационных разработок).

Среди механизмов, способствующих устранению вышеперечисленных барьеров, может стать модернизация сервисных подразделений вузов с учетом потребностей бизнеса, а также принимая во внимание быстро меняющиеся образовательные тренды, такие как тенденция перехода на дистанционные формы обучения, разработка индивидуальной траектории студента и т.д. Кроме того, недостаточные меры государственной поддержки, направленные на стимулирование кооперации между вузами и предприятиями, приводят к низкой активности вузов и предприятий по участию в создании совместных проектов для подачи на конкурсы и гранты от Министерства науки и высшего образования РФ, Министерства промышленности и торговли и т.д.

Интеграция научно-образовательных учреждений и бизнеса может быть эффективной только при разработке и реализации комплексного подхода, учитывающего факторы, касающиеся необходимости трансформации организационно-коммуникационных процессов внутри вузов и бизнеса, активизации деятельности в сфере коммерциализации вузовских разработок, а также формирования государством соответствующих мер поддержки.

1) Трансформация сервисных подразделений вузов по инициации, развитие и коммерциализация проектной деятельности с учетом особенностей и потребностей индустриальных партнеров.

2) Проведение мероприятий, направленных на повышение осведомленности студентов и ППС в вопросах актуальных траекторий развития бизнеса, а бизнеса – в вопросах большего вовлечения студентов в деятельность предприятий (путем создания совместных конструкторских бюро или R&D-центров, проведения конкурсов на выполнение задач от индустрии и т.д.).

3) Создание новых государственных мер поддержки, ориентированных на обязательное вовлечение вузов в деятельность предприятий.

4) Стимулирование государством вузов к привлечению ППС из числа представителей бизнеса.

5) Стимулирование государством бизнеса в вопросах финансирования заказных исследований и проекты молодых ученых (выделив определенный процент бюджета предприятия на данную деятельность).

6) Привлечение экспертов из науки и бизнеса для оценки проектов студентов и аспирантов и их дальнейшей поддержке (экспертной, научной, финансовой).

7) Формирование в компаниях инвестиционного фонда, предназначенного для кооперации с вузами (выделение именных стипендий, поддержка перспективных проектов студентов и ППС, создание совместной лаборатории или КБ, проведение предприятием конкурсов и грантов по интересующим темам и др.).

Так или иначе, без государственной поддержки сотрудничества вузов и бизнеса невозможно достигнуть высокого качества образования и высокой квалификации инженерных кадров, которые будут удовлетворять индустрию; успешного выполнения совместных научно-исследовательских и инновационных

проектов; внедрения высокотехнологичных разработок в реальный сектор экономики.

Выводы. Инновационный потенциал страны и ее инновационное развитие во многом определяет уровень кооперации вузов и предприятий. На сегодняшний день разрыв между потребностями университетов и их индустриальных партнеров очень велик, что приводит к довольно низкой заинтересованности бизнеса в кооперации с вузами. Как показало анкетирование, проведенное ОЦ ЭИС Университета ИТМО совместно с МАХ, лишь половина респондентов – представителей бизнеса (из числа 52 руководителей высшего и среднего звена предприятий) заинтересована во взаимодействии с вузами. Причиной этому является претензии руководства предприятий к качеству базовой подготовки обучающихся, нехватке практического опыта, неумению студентов работы с оборудованием и специализированным программным обеспечением.

В статье рассмотрены барьеры, препятствующие эффективной кооперации вузов и бизнеса, а также предложенные авторами исследования возможные меры комплексной поддержки данной кооперации.

Список источников

1. Российская Федерация. Указ Президента Российской Федерации от 12.05.2023 № 343 «О некоторых вопросах совершенствования системы высшего образования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202305120005>
2. Материалы ректорского совещания СПбГУ № 566 от 15.05.2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://spbu.ru/openuniversity/documents/materialy-rektorskogo-soveschaniya-23>
3. Президент России подписал указ о запуске пилотного проекта по изменению уровней профессионального образования // Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/67889/>
4. Губернаторов Е. Зачем потребовался пилотный проект по переходу на новую систему образования // Ведомости. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/society/articles/2023/05/12/974833-ukaz-pilotnom-proekte-visshego-obrazovaniya>

References

1. Russian Federation. Decree of the President of the Russian Federation dated May 12, 2023. № 343 «On Some Issues of Improving the Higher Education System». Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202305120005> (In Russ.).
2. Materials of the Rector's Meeting of St. Petersburg State University No. 566 dated May 15, 2023. Available at: <https://spbu.ru/openuniversity/documents/materialy-rektorskogo-soveschaniya-23> (In Russ.).
3. The President of Russia Signed a Decree on the Launch of a Pilot Project to Change the Levels of Vocational Education. Official website of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. Available at: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/67889/>
4. Gubernatorov E. Why Was a Pilot Project for the Transition to a New Education System Needed? *Vedomosti. Official site*. Available at: <https://www.vedomosti.ru/society/articles/2023/05/12/974833-ukaz-pilotnom-proekte-visshego-obrazovaniya> (In Russ.).

5. Подцероб М. В России постоянно говорят о дефиците инженерных кадров // Ведомости. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/management/articles/2023/07/25/986739-v-rossii-postoyanno-govoryat-o-defitsite-inzhenernih-kadrov>
5. Podtserob M. In Russia They Constantly Talk About the Shortage of Engineering Personnel. *Vedomosti. Official site*. Available at: <https://www.vedomosti.ru/management/articles/2023/07/25/986739-v-rossii-postoyanno-govoryat-o-defitsite-inzhenernih-kadrov> (In Russ.).
6. Виноградова Е. Эксперты предсказали дефицит рабочих и инженеров. Как изменится ситуация на рынке труда в 2023 году // РБК. Экономика. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/economics/08/11/2022/6368dee09a7947d9a6dc44fd>
6. Vinogradova E. Experts Predicted a Shortage of Workers and Engineers. How the Situation on the Labor Market Will Change in 2023. *RBC. Economy. Official website*. Available at: <https://www.rbc.ru/economics/08/11/2022/6368dee09a7947d9a6dc44fd> (In Russ.).
7. Гальчева А., Виноградова Е. Власти назвали отрасли, где упадет спрос на кадры к 2030 году // РБК. Экономика. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/economics/10/10/2023/6523c4ee9a794707a1f0a07c>
7. Galcheva A., Vinogradova E. The Authorities Named Industries Where the Demand for Personnel will Fall by 2030. *RBC. Economy. Official website*. Available at: <https://www.rbc.ru/economics/10/10/2023/6523c4ee9a794707a1f0a07c> (In Russ.).
8. Сидорова А. А. Сотрудничество университетов и бизнеса: направления взаимодействия. // Вестник РУДН. Серия: Экономика. 2019. Т. 27. № 2. С. 290–302.
8. Sidorova A. A. Cooperation Between Universities and Business: Areas of Interaction. *Vestnik RUDN. Seriya: Ekonomika*. 2019. Vol. 27. No. 2. pp. 290–302. (In Russ.).
9. Ицковиц Г. Тройная спираль. Университеты–предприятия–государство. Инновации в действии / пер. с англ. под ред. А.Ф. Уварова. – Томск: Изд-во ТУСУР, 2010. – 238 с.
9. Itskowitz G. Triple Helix. Universities–Enterprises–State. Innovation in Action. Trans. from English edited by A. F. Uvarov. *Tomsk: TUSUR Publishing House*. 2010. 238 p. (In Russ.).
10. Кларк Б. Р. Создание предпринимательских университетов: организационные направления трансформации. – М.: Издательский дом ВШЭ, 2011. – 240 с.
10. Clark B. R. Creation of Entrepreneurial Universities: Organizational Directions of Transformation. *M.: HSE Publishing House*. 2011. 240 p. (In Russ.).
11. Davey T., Meerman A., Galan Muros V., Orazbayeva B., Baaken T. The State of University-Business Cooperation in Europe. Final Report. – Luxembourg, Publication Office of the European Union, 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://publications.europa.eu/en/publicationdetail/-/publication/1b03ee59-67a4-11e8-ab9c-01aa75ed71a1/language-en>
11. Davey T., Meerman A., Galan Muros V., Orazbayeva B., Baaken T. The State of University-Business Cooperation in Europe. Final Report. *Luxembourg, Publication Office of the European Union*. 2018. Available at: <https://publications.europa.eu/en/publicationdetail/-/publication/1b03ee59-67a4-11e8-ab9c-01aa75ed71a1/language-en>
12. Pugh R., Lamine W., Jack S., Hamilton E. The Entrepreneurial University and the Region: What Role for Entrepreneurship Departments? // *European Planning Studies*. 2018. Т. 26. № 9. С. 1835–1855. (In Eng.).
DOI: 10.1080/09654313.2018.1447551.
12. Pugh R., Lamine W., Jack S., Hamilton E. The Entrepreneurial University and the Region: What Role for Entrepreneurship Departments? *European Planning Studies*. 2018. Vol. 26. No. 9. pp. 1835–1855.
DOI: 10.1080/09654313.2018.1447551.
13. Galan-Muros V., Davey T. The UBC Ecosystem: Putting Together a Comprehensive Framework for University-Business Cooperation // *Journal of Technology Transfer*. 2017. № 44. С. 1311–1346 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10961-017-9562-3>
13. Galan-Muros V., Davey T. The UBC Ecosystem: Putting Together a Comprehensive Framework for University-Business Cooperation. *Journal of Technology Transfer*. 2017. No. 44. pp. 1311–1346. Available at: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10961-017-9562-3>
14. План деятельности Министерства науки и высшего образования Российской Федерации на период с 2019 по 2024 год (утв. Министерством науки и высшего образования РФ 08.02.2019) // Официальный сайт Минобрнауки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki>.
14. Activity Plan of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation for the period from 2019 to 2024 (Approved by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation on 02.08.2019). *Minobrnauki. Official site*. Available at: <https://minobrnauki.gov.ru/upload/Ibl>

gov.ru/upload/iblock/89c/89c614d6f941e2fcec7b8235f0a1e54.pdf

15. Агрегатор вакансий «Город Работ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gorodrabot.ru/salary?p=инженер>

16. Усманов М. Р., Шушкин М. А., Назаров М. Г., Крылов П. А. Барьеры, препятствующие эффективному взаимодействию российских университетов и бизнес-компаний. // Университетское управление: практика и анализ. 2021. Т. 25. № 1. С. 83–93.

17. Интервью директора департамента по науке и образованию Фонда «Сколково» Александра Фертмана. «За 10 копеек совершить серьезный прорыв в науке нельзя» // Информационный портал «Фонтанка.ру» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fontanka.ru/2023/06/23/72423368/>

18. Результаты мониторинга информации о тенденциях развития высшего образования в мире и в России // Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rea.ru/ru/org/managements/Nauchno-issledovatel'skijj-institut-razvitiya-obrazovaniya/Documents/Мониторинг%20№%2010_ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ%20ВУЗОВ%20С%20ИНДУСТРИАЛЬНЫМИ%20ПАРТНЕРАМИ.pdf

19. Кирьякова А. В., Каргапольцева Н. А., Белоновская И. Д., Дужников С. А. Университет как среда инновационных взаимодействий // Высшее образование в России. 2021. Т. 30. № 8–9. С. 115–124.

20. Трофимова И. Н. Российская образовательная политика и конфликты интересов в сфере инноваций // Полис. Политические исследования. 2021. № 5. С. 25–38.

21. Развитие взаимодействия университетов и реального сектора экономики / В. А. Клименко, Т. В. Сергиевич, Д. Булднаа [и др.] // Технично-технологические проблемы сервиса. 2022. № 3 (61). С. 94–99.

22. Радько Н. М., Андекина Р. Э. Обзор зарубежного опыта взаимодействия университетов с государством и бизнесом // Социосфера. 2021. № 2. С. 36–39.

23. Сандлер Д. Г., Евсюкова И. А., Боганцева С. С., Стерхов А. В. Повышение глобальной конкурентоспособности и развитие практик взаимодействия с индустрией // Экономика промышленности. 2020. Т. 13. № 4. С. 511–530.

24. Пашук Н. Р. Организационно-экономический механизм взаимодействия университетов и бизнеса на основе развития доверия // Бизнес. Образование. Право. 2020. № 2 (51). С. 108–115.

ock/89c/89c614d6f941e2fcec7b8235f0a1e54.pdf (In Russ.).

15. Job Aggregator «Gorod Rabot». Available at: <https://gorodrabot.ru/salary?p=engineer> (In Russ.).

16. Usmanov M. R., Shushkin M. A., Nazarov M. G., Krylov P. A. Barriers Preventing Effective Interaction Between Russian Universities and Business Companies. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analisis*. 2021. Vol. 25. No. 1. pp. 83–93. (In Russ.).

17. Interview with Alexander Fertman, Director of the Department of Science and Education of the Skolkovo Foundation. «You Can't Make a Serious Breakthrough in Science for 10 Kopecks». *Information portal «Fontanka.ru»*. Available at: <https://www.fontanka.ru/2023/06/23/72423368/> (In Russ.).

18. Results of Information Monitoring on Trends in the Development of Higher Education in the World and in Russia. *Russian Economic University named after G. V. Plekhanov*. Available at: https://www.rea.ru/ru/org/managements/Nauchno-issledovatel'skijj-institut-razvitiya-obrazovaniya/Documents/Мониторинг%20№%2010_ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ%20ВУЗОВ%20С%20ИНДУСТРИАЛЬНЫМИ%20ПАРТНЕРАМИ.pdf (In Russ.).

19. Kiryakova A.V., Kargapoltseva N. A., Belonovskaya I. D., Duzhnikov S. A. University as an Environment of Innovative Interactions. *Vysshee obrazovanie v Rossii*. 2021. Vol. 30. No. 8–9. pp. 115–124. (In Russ.).

20. Trofimova I. N. Russian Educational Policy and Conflicts of Interests in the Field of Innovation. *Polis. Politicheskie issledovaniya*. 2021. No. 5. pp. 25–38. (In Russ.).

21. Klimenko V. A., Sergievich T. V., Buldnaa D. et al. Development of Interaction Between Universities and the Real Sector of the Economy. *Tekhniko-technologicheskie problemy servisa*. 2022. No. 3 (61). pp. 94–99. (In Russ.).

22. Radko N. M., Andekina R. E. Review of Foreign Experience of Interaction Between Universities and the State and Business. *Sociosfera*. 2021. No. 2. pp. 36–39. (In Russ.).

23. Sandler D. G., Evsyukova I. A., Bogantseva S. S., Sterkhov A. V. Increasing Global Competitiveness and Developing Practices of Interaction with Industry. *Ekonomika promyshlennosti*. 2020. Vol. 13. No. 4. pp. 511–530. (In Russ.).

24. Pashuk N. R. Organizational and Economic Mechanism of Interaction of Universities and Business on the Basis of Trust Development. *Bisnes. Obrasovanie. Pravo*. 2020. No. 2 (51). pp. 108–115. (In Russ.).

25. Котелевская Ю. В. Особенности управления взаимодействием бизнеса и высшего образования // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. 2022. Т. 19. № 3. С. 175–181.
26. Искандерова Т. А. Механизм взаимодействия вузов, научных организаций и промышленных партнеров по созданию инноваций на основе интеграции // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник: материалы XX Национальной научной конференции с международным участием. Вып. 16. Ч. 1. – Москва: Институт научной информации по общественным наукам РАН, 2021. – С. 547–551.
27. Дадалко В., Дадалко С., Сидоренко С. Взаимодействие секторов высшего образования, бизнеса, государства и общества как условия национальной безопасности при формировании информационной экономики // Общество и экономика. 2020. № 5. С. 54–67.
28. Бурмыкина И. В., Богомолова А. В. Зарубежная практика проектного подхода в реализации взаимодействия университетов и некоммерческих организаций // Общество: социология, психология, педагогика. 2020. № 12 (80). С. 15–20.
25. Kotelevskaya Y. V. Specific Features of Managing Interaction of Business and Higher Education. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plechanova*. 2022. T. 19. No. 3. pp. 175–181. (In Russ.).
26. Iskanderova T. A. Mechanism of Interaction Between Universities, Scientific Organizations and Industrial Partners to Create Innovations Based on Integration. *Russia: Trends and Development Prospects. Yearbook: materials of the XX National Scientific Conference with international participation. Issue. 16. Part 1. Moscow: Institut nauchnoy informatsii po obshchestvennym naukam RAN*. 2021. pp. 547–551. (In Russ.).
27. Dadalko V., Dadalko S., Sidorenko S. Interaction of Sectors of Higher Education, Business, State and Society as Conditions for National Security in the Formation of the Information Economy. *Obshchestvo i ekonomika*. 2020. No. 5. pp. 54–67. (In Russ.).
28. Burmykina I. V., Bogomolova A. V. Foreign Practice of the Project Approach in the Implementation of Interaction Between Universities and Non-profit Organizations. *Obshchestvo: sociologiya, psichologiya, pedagogika*. 2020. No. 12 (80). pp. 15–20. (In Russ.).

Научная статья
УДК 656.09
doi: 10.17586/2713-1874-2023-4-48-58

ИНСТРУМЕНТЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РАМКАХ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ

Екатерина Юрьевна Сербиненко^{1✉}, Ольга Александровна Дмитриева²

^{1,2}Государственный университет управления, Москва, Россия
¹katerina.serbinenko@gmail.com ✉, <http://orcid.org/0000-0002-7267-7091>
²davis6589@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9278-118X>
Язык статьи – русский

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы внедрения цифровой трансформации как неотъемлемой части логистической отрасли, целью которой является организация использования цифровых технологий во всех сферах торгово-экономических отношений. Использование цифровых технологий рассмотрено на примере их внедрения в функционирование международных автомобильных пунктов пропуска с целью обеспечения ускорения их прохождения автомобильным транспортом, а также прослеживаемости дальнейшего движения автомобилей и грузов. Систематизированы факторы, влияющие на пропускную способность международных автомобильных пунктов пропуска при совершении таможенных операций. Проведен анализ влияния цифровой трансформации логистических процессов на развитие торгово-экономических отношений между странами.

Ключевые слова: информационные технологии, искусственный интеллект, логистические процессы, пропускная способность, товароборот, торгово-экономическая деятельность, цифровая трансформация, экономическая отдача

Ссылка для цитирования: Сербиненко Е. Ю., Дмитриева О. А. Инструменты цифровой трансформации логистических процессов в рамках торгово-экономических отношений // Экономика. Право. Инновации. 2023. № 4. С. 48–58. <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2023-4-48-58>.

TOOLS FOR DIGITAL TRANSFORMATION OF LOGISTICS PROCESSES WITHIN THE FRAMEWORK OF TRADE AND ECONOMIC RELATIONS

Ekaterina Yu. Serbinenko^{1✉}, Olga A. Dmitrieva²

^{1,2}State University of Management, Moscow, Russia
¹katerina.serbinenko@gmail.com ✉, <http://orcid.org/0000-0002-7267-7091>
²davis6589@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9278-118X>
Article in Russian

Abstract: The article discusses the implementation of digital transformation as an integral part of the logistics industry, the purpose of which is to organize the use of digital technologies in all areas of trade and economic relations. The use of digital technologies is considered on the example of their implementation in the functioning of international road checkpoints in order to ensure acceleration of their passage by road transport, as well as traceability of further movement of vehicles and cargo. The factors influencing the throughput of international road checkpoints during customs operations are systematized. An analysis of the impact of digital transformation of logistics processes on the development of trade and economic relations between countries was carried out.

Keywords: artificial intelligence, digital transformation, economic impact, information technology, logistics processes, trade and economic activity, throughput, turnover

For citation: Serbinenko E. Yu., Dmitrieva O. A. Tools for Digital Transformation of Logistics Processes within the Framework of Trade and Economic Relations. *Ekonomika. Pravo. Innovacii*. 2023. No. 4. pp. 48–58. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2023-4-48-58>.

Введение. Цифровая трансформация представляет собой непрерывный процесс, являющийся одним из основных постулатов логистической отрасли, причиной которого является тот факт, что создаваемые инновационные технологии, направленные на разработку средств и способов, позволяющих доставлять необходимую продукцию клиентам так быстро, как они этого хотят, находятся в постоянном развитии.

В условиях цифрового преобразования общества формируется новая система международного взаимовыгодного взаимодействия, основанная на внедрении новейших технологий, влияющих, в том числе, на таможенно-логистическую инфраструктуру.

Современный мир находится на новом витке научно-технической революции, в основе которой лежат анализ и обработка огромных потоков данных, полученных из различных источников. При этом создается новая система торгово-экономических отношений, что значительно расширяет возможности для инноваций и развития координированной системы взаимосвязей, направленных на стабильное и слаженное обеспечение потребностей общества, государства, промышленности и отраслей хозяйства [1].

Одной из основ успешного внедрения инструментов цифровой трансформации в логистические процессы, а также в область таможенных взаимоотношений является качественная оптимизация мероприятий по пересечению автомобильным транспортом границ государства, при этом не ослабляя их целостность и неприкосновенность [2]. Это возможно при учете следующих факторов:

- развитие инфраструктуры приграничных территорий, направленных на осуществление охраны границ государства [2];
- модернизация и совершенствование пунктов пропуска;
- разработка нормативной правовой базы, регулирующей использование современных цифровых технологий, а также их интеграция в деятельность таможенных органов.

Литературный обзор. Представляется целесообразным обратить внимание на мнения специалистов в области формирования логистических процессов, разработчиков программно-интеллектуальных систем

управления, а также российских и мировых ученых.

А. М. Хайсам [3] считает, что глубокая интеграция информационных технологий в логистические процессы является одной из предпосылок к беспрецедентному развитию торгово-экономических отношений по сравнению с другими областями деятельности общества. Авторами [4, 5] рассмотрены вопросы применения высоких технологий в качестве ключевого фактора, необходимого для повышения эффективности трансграничных перевозок, как одного из видов логистических мероприятий. В [1] проведен анализ ближайших перспектив развития торгово-экономических отношений с учетом отсутствия стабильности работы пропускных пунктов на границе, причинами которой являются Covid-19, нестабильность политической и экономической ситуаций. Ряд статей [6, 7] посвящен вопросам применения информационных технологий для совершения качественного перехода к новому уровню функционирования автомобильных пунктов пропуска. При этом авторы подводят итог об интеграции информационных технологий в процедуру осуществление таможенного контроля, а также современного состояния и перспектив оптимизации пропускной способности пунктов пропуска [8].

Нормативные правовые акты Российской Федерации [2, 9–11] посвящены вопросам осуществления единого таможенного регулирования, установления порядка и условий перемещения товаров через таможенную границу, их нахождения и использования на таможенной территории Союза или за ее пределами, стратегического планирования, определяющего целевые ориентиры, приоритетные направления и задачи развития таможенной службы на долгосрочный период, определению понятия границы, ее целостности и нерушимости, а также требования к пунктам пропуска через государственную границу Российской Федерации.

Авторы [4, 6, 12–14] рассмотрели основные этапы реформирования пунктов пропуска через государственную границу, вопрос внедрения цифровой трансформации, совершения качественного перехода к новому уровню функционирования автомобильных

пунктов пропуска, ситуацию с транзитом грузов через границу Российской Федерации и его дальнейшим отслеживанием с применением навигационных пломб, а также адаптивные системы управления объектами транспортной инфраструктуры.

Рассмотрено эффективное использование автомобильных дорог, основанное на применении высоких технологий как ключевого фактора повышения эффективности логистических действий [13]. Проведен анализ последствий и ближайших перспектив развития торгово-экономических отношений с учетом отсутствия стабильности работы пропускных пунктов на границе государства. Вопросы фундаментальных изменений в логистической отрасли после всестороннего использования организациями цифровых технологий для улучшения своих услуг, процессов и качества обслуживания клиентов [15–17] являются предпосылкой к значительному росту таких показателей как товарооборот и уровень продаж по всему миру [18]. Особое внимание уделено вопросу правового регулирования использования искусственного интеллекта как одного из основных инструментов цифровой трансформации в процедуре формирования и управления логистическими процессами [19].

Принимая во внимание проведенные исследования можно сделать заключение о том, что проблематика активного применения инструментов цифровой трансформации в различных областях деятельности общества и происходящих глобальных бизнес-процессов представлена достаточно широко. Несмотря на это предложения, сформированные авторами, имеют размытые очертания. Формируется направление глобальной цифровизации мировой торговли, зачастую имеющее целью использование уже существующих принципов формирования логистических потоков, доработанных с уклоном на цифровизацию. Каких-либо революционных идей по перекраиванию «логистического пространства» не наблюдается. Открытым во всем мировом сообществе остается вопрос правового регулирования применения современных информационных технологий без учета человеческого фактора [20].

Постановка задачи. Целью настоящей статьи является оценка внедрения цифровых технологий в логистические процессы с целью повышения товарооборота через пограничные пункты пропуска, ведущего к развитию торгово-экономических отношений между сопредельными странами.

Необходимо также рассмотреть экономические последствия внедрения инструментов цифровизации в развитие логистических цепочек, направленных на расширение торгово-экономических отношений между странами, и вопрос правового регулирования использования искусственного интеллекта в логистических процессах.

Методика исследования. Принимая во внимание цель данного исследования, были использованы следующие методы исследования:

1) Методика общего, комплексного изучения вопроса, а также гипотетического разделения объекта исследования на составляющие при использовании основных, заранее определенных признаков (критериев). Указанное разделение является предпосылкой для кластерного анализа, основная цель которого представляет собой разделение информационного пространства объекта исследования на информационно-разделенные группы (кластеры).

2) Метод сравнительного анализа, реализуемый при сравнении найденных сегментов на основе выбранных критериев.

3) Анализ ландшафта технических решений в области информационно-коммуникационных технологий в организации эффективной работы автомобильных пропускных пунктов.

Материалы исследования. В настоящее время повсеместно наблюдается глубокая интеграция информационных технологий в различные сферы деятельности государственных структур. Это позволяет выводить логистические процессы на более высокий уровень функционирования, что несомненно оказывает глубокое влияние на торгово-экономические отношения России с иностранными государствами [6].

В рамках мероприятий, направленных на расширение товарооборота России с дружественными государствами, необходимого

для поддержания промышленности и внутреннего рынка России, проводится активное внедрение цифровой трансформации и инновационных идей с целью ускорения и оптимизации процессов таможенного оформления грузов [6].

При этом внедрение цифровых технологий в функционирование автомобильных пунктов пропуска (далее – пункт пропуска) призвано решать следующие задачи.

1) Сокращение времени прохождения пункта пропуска товарами и транспортными средствами без снижения качества контроля.

2) Введение электронного документооборота.

3) Однократность представления документов и сведений для осуществления контроля в пункте пропуска и многократность их использования при последующих операциях.

4) Использование информации, полученной до прибытия товаров и ТС на территорию ЕАЭС, для проведения мероприятия таможенного контроля, в том числе при анализе в рамках системы управления рисками [13].

5) Взаимодействие с другими информационными системами для получения документов и сведений, используемых для совершения операций и принятия решений.

6) Обеспечение прослеживаемости документов, информации и сведений, а также принятых решений для их использования при последующих операциях.

7) Мониторинг деятельности пунктов пропуска, в том числе их загруженности в режиме близкого к реальному времени.

Совершенствование пунктов пропуска. Пункт пропуска в настоящее время представляет собой сложную многоуровневую систему технического и электронно-программного взаимодействия, отлаженного и синхронизированного во времени функционирования, действие которой направлено на достижение единственной цели, обеспечение таможенного контроля ввозимых и вывозимых грузов, а также пересечения границы гражданами различных государств [6]. При этом установка и функционирование пунктов пропуска регламентируются международными договорами Российской Федерации [10].

Внедрение цифровых технологий в работу автомобильных пунктов пропуска

представляет собой процесс внедрения новых или замещения в уже действующих взаимодействия программных и технических решений, направленных на цифровизацию деятельности таможенных органов, в целях повышения эффективности совершения операций [8].

Из этого следует, что происходит частичное или возможно полное изменение системы осуществления деятельности пунктов пропуска и таможенных органов в целом, ведущее к положительным результатам в области экономической эффективности деятельности таможенной службы [8, 11].

На рисунке 1 представлена схема пункта пропуска, который способен решить большинство поставленных задач.

В представленном пункте пропуска используются следующие инструменты цифровой трансформации:

1) Искусственный интеллект (используется для проведения анализа и составления краткосрочных прогнозов ситуаций, перспектива).

2) Интегрированный интернет вещей (используется для анализа потоков данных, поступающих со средств наблюдения: датчики, промежуточные отчеты, чек-листы и т.д.).

3) Мониторинг окружающей среды.

4) Многофункциональные кабины и динамичное управление дорожным движением.

5) Квадрокоптеры (дроны) и БПЛА (перспектива).

6) Мобильные приложения.

Ярким примером использования цифровых технологий в логистических процессах является использование сервиса Электронного предварительного информирования таможенных органов (далее – ЭПИ) [12].

Использование ЭПИ таможенных органов в настоящее время реализовано при ввозе товаров на таможенную территорию государств-членов ЕАЭС и является обязательным условием для всех участников внешнеэкономической деятельности.

Целью предоставления предварительной информации является направление в таможенные сопредельных государств, через которые идет транзит груза, формализованной информации о товарах и грузах, планируемых к перемещению через таможенную границу Союза, для оценки рисков и

принятия предварительных решений по выбору объектов, форм таможенного контроля и мер, обеспечивающих проведение таможенного контроля до прибытия товаров на таможенную территорию Союза [9, 12]. Учитывая повсеместное применение ЭПИ в рамках таможенного взаимодействия государств-

членов ЕАЭС, сведена до минимума ситуация возникновения экономической угрозы для государства. Немаловажно, что при этом обеспечивается всесторонняя поддержка и содействие торговым процессам, которые, в свою очередь, создают благоприятный климат для инвестиций.

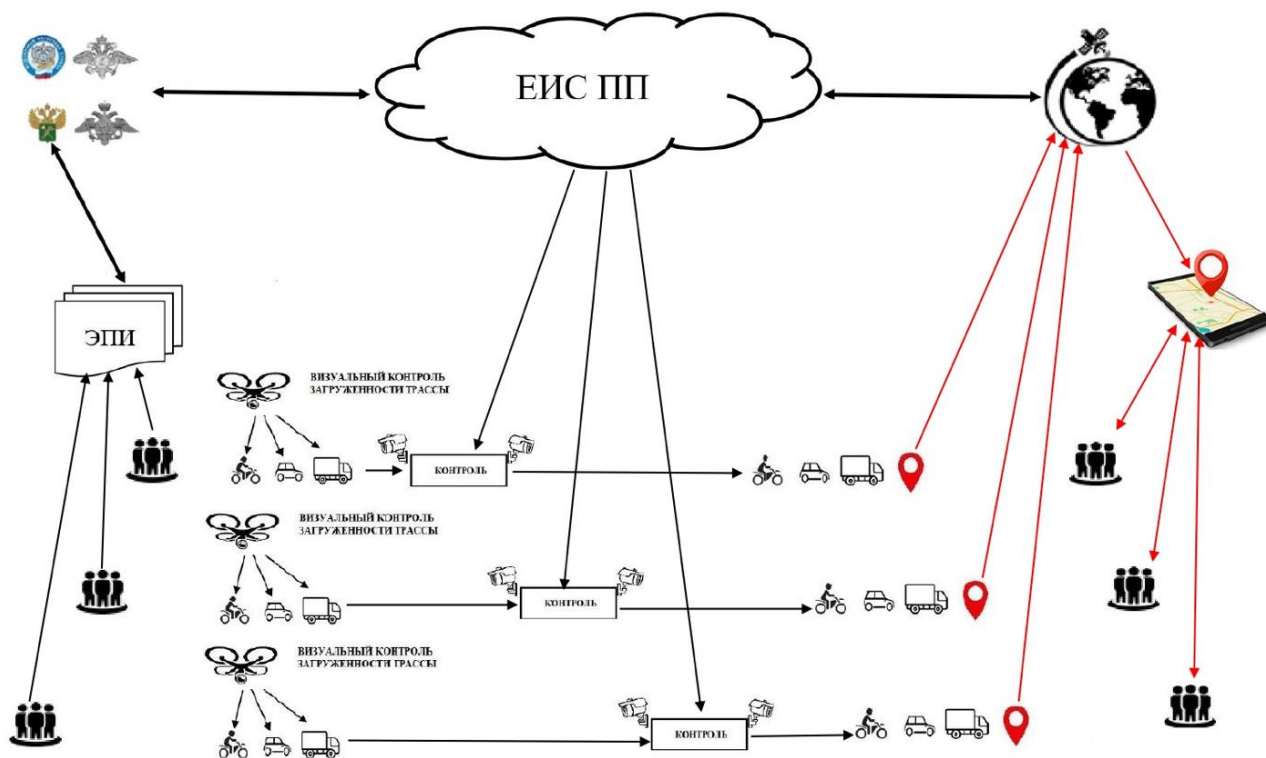


Рисунок 1 – Пункт пропуска

Источник: составлено авторами

Заслуживает внимания опыт долгосрочного применения ЭПИ при транзите грузов через Российско-Белорусскую границу, который привел к сокращению ресурсных, коммерческих, финансовых и транспортных издержек.

Вопрос мониторинга и корректировки дорожной ситуации реализован с использованием дронов-наблюдателей.

Вопрос распределения загруженности пунктов досмотра также решается специальным способом их размещения – параллельно поступательным [7].

Вопрос отслеживания движения ТС и грузов, успешно прошедших таможенный контроль, решается посредством использование специальной GPS пломбы, размещенной на грузе, снять которую может только получатель груза. Причем метка отслеживается

через спутник, предоставляя информацию в реальном режиме времени непосредственно на смартфоне получателя. По сути своей метка представляет собой GPS-трекер в специальном исполнении [13]. Начиная с 2021 года, на границах государств-членов ЕАЭС активно применяется технология опломбирование груза электронными пломбами, функции которых описаны выше.

Наибольших успехов на данном поприще также добилась Беларусь в пилотном проекте по отслеживанию материалов, изготовленных из древесины, вывозимых из Беларуси через территорию России за пределы территории ЕАЭС [13].

В 2023 году такие государства, как Россия, Казахстан и Киргизия активизировали национальный эксперимент по применению навигационных пломб. Единая информаци-

онная система пункта пропуска (далее – ЕИС ПП) разработана и используется для:

- защиты и координации информационной системы пункта пропуска;
- получения информации о товарах и ТС в электронном виде;
- получения результатов работы технических средств пунктов пропуска;
- установления и контроля изменения статусов отслеживаемых объектов;
- анализа и преобразования цифровых данных, в том числе, с использованием искусственного интеллекта;
- анализа информации на основе имеющихся в ЕИС ПП данных с учетом потребностей лиц, пользующихся функционалом системы.

Некоторые функции ЕИС ПП могут быть реализованы в виде мобильного приложения [7].

ЕИС ПП предоставляет возможность использования протоколов межведомственного информационного взаимодействия с профильными министерствами и ведомствами в целях получения необходимой информации (ФСБ России, Росгвардия, МВД России, Минобороны России и т.д.).

При модернизации пунктов пропуска необходимо учитывать ряд особенностей, непосредственно связанных с их функционированием [12]:

- вид транспорта, которым осуществляется перевозка товаров, в том числе, изменения в зависимости от времени года;
- фактическую пропускную способность пункта;
- характеристики оснащенности пункта пропуска;
- особенности и ограничения схемы движения транспортных средств (ТС);
- ограничения по времени и количеству нахождения ТС одновременно в пункте пропуска.

В настоящее время в работу пунктов пропуска внедрены и реализованы следующие цифровые технологии [1]:

- современные версии инспекционно-досмотровых комплексов (мобильных, стационарных и порталных);
- весогабаритный, радиационный и рентгеноскопический контроль с применением

цифровых аппаратно-программных комплексов;

- маршрутизация ТС (вагонов, контейнеров) с применением глобального спутникового позиционирования ГЛОНАСС для определения координат местонахождения ТС;
- анализ рентгеноскопического изображения с применением искусственного интеллекта;
- видеонаблюдение с функцией распознавания лиц;
- отслеживание товаров и ТС, находящихся под таможенным контролем в режиме реального времени (с применением электронных навигационных пломб);
- распознавание кодированной информации (1D и 2D кодов: Code 128, RFID-метка и т.д.);
- адаптивные системы управления дорожным движением [17].

Цифровизация логистических процессов и ее экономические перспективы.

Цифровизация в логистике подразумевает использование цифровых технологий в логистической отрасли для создания новых бизнес-процессов, направленных на получение максимальной финансовой выгоды и минимизации затрат времени и ресурсов [5].

Индустрия логистики делает большой шаг вперед, интегрируя в компании решения для цифровой доставки с поддержкой блокчейна. Этот шаг укрепляет доверие между партнерами и помогает отрасли реализовать свои амбиции по дальнейшему технологическому прогрессу.

Цифровая трансформация в логистике позволила клиентам отслеживать свои заказы от начала до конца, обеспечивая экономию времени и денег. Когда люди хотят знать, когда они могут ожидать поставку или произошли ли какие-либо изменения, им больше не нужно делать запрос: они могут выйти в Интернет или получить автоматическое сообщение со всей необходимой информацией. Кроме того, когда все участники процесса информируются, выигрывают все: доверие возрастает, а узких мест становится меньше [15].

Covid-19 закрыл многие границы по всему миру, и внезапная остановка грузопотока оказала серьезное, иногда даже

необратимое, влияние на экономику многих стран.

Данный аспект подчеркивает колоссальную экономическую важность бесперебойного функционирования логистических цепочек перевозки товаров и грузов, а также их отдельных звеньев и отправных точек, какими являются объекты критической инфраструктуры, а именно, пункты пропуска, функционирование которых оказывает значительное влияние на экономику государства в целом [1].

Модернизация и совершенствование пунктов пропуска, а также проведение ряда сопутствующих мероприятий, ведущих к увеличению объема трансграничных перевозок автомобильным транспортом, однозначным образом предлагает уникальную возможность вывести торгово-экономические отношения на новый уровень [5].

Чтобы это произошло, одним из ключевых приоритетов является повышение эффективности, а также снижение стоимости и времени перевозок. Перевозка товаров из одной страны в другую зачастую является длительным и дорогостоящим процессом. Издержки транспортировки грузов напрямую зависят от задержек на пунктах пропуска [1, 5].

Ярким примером тому стали торговые взаимоотношения между Россией и Беларуссией, так в прошлом 2022 году объем двусторонних торговых взаимоотношений в долларовом эквиваленте превысил \$50 млрд.

При этом именно оптимизация таможенных процедур, широкое применение ЭПИ, модернизация пунктов пропуска, а также инвестиции со стороны России и Беларуссии в приграничные структуры, привели к тому, что по итогам 2022 г. товарооборот двух стран вырос на 12%, превысив 3 трлн руб. С января по апрель 2023 г. взаимная торговля увеличилась еще на 11%.

В феврале 2023 г. товарооборот двух стран достиг \$43,4 млрд. Из них \$21,4 млрд составил российский экспорт, а \$22 млрд – российский импорт, за первые четыре месяца 2023 г. товарооборот России и Беларуссии увеличился на 11%, превысив 1 трлн руб.

Реализация дорожных карт по внедрению цифровой трансформации стала наиболее важным пунктом повестки дня для компаний,

пострадавших от Covid-19. Эти процессы углубились и набрали огромную скорость.

В логистической отрасли происходят фундаментальные изменения в том, как организации используют цифровые технологии для улучшения своих услуг, процессов и качества обслуживания клиентов.

Глобальные расходы на технологии и услуги цифровой трансформации чрезвычайно высоки: по данным Statista, к 2023 году они достигнут \$1,6 трлн.

По оценкам специалистов, к 2023 году компании, которые массово внедряли цифровые технологии, будут обеспечивать более половины мирового ВВП [16].

При этом Adroit Market Research отмечает, что размер рынка цифровой трансформации в логистике и транспорте вырос с \$54,92 млрд до \$145,28 млрд, а в период с 2018 года по 2025 год среднегодовой темп роста составит 13%.

Фактически, 25% общих расходов тратится на инициативы по цифровой трансформации в ведущих логистических организациях [15].

По оценкам, в 2020 году объем мировой логистической отрасли превысил \$8,0 трлн, к концу 2022 года объем отрасли достиг \$12,0 трлн, по перспективным подсчетам объем мировой логистической отрасли в 2023 году составит около \$19,0 трлн. [17].

Тем самым подтверждается, что всесторонне внедрение инструментов цифровой трансформации оказывает влияние на положительную динамику развития логистических процессов и, как следствие, на торгово-экономические отношений между мировыми державами.

Основным результатом внедрения инструментов цифровой трансформации в логистические процессы является изменение в структуре товарооборота стран по причине того, что традиционные принципы работы логистических цепочек перевозки товаров кардинально изменены.

Основными направлениями изменения торгово-экономических отношений посредством внедрения инструментов цифровой трансформации становятся:

– расширение сегмента электронной коммерции (на рисунке 2 представлена диаграмма роста мировых продаж электрон-

ной коммерции за последние десятилетие) [18];

– смена стран лидеров на «арене» мировой торговли (I место – Китай, II место – США, III место – Великобритания);

– прогрессирующее увеличение торгов на электронных платформах;

– снижение уровня издержек, связанных с перевозкой товаров и грузов (достигается использованием цифровых технологий в областях формирования логистических цепочек доставки, а также оптимизации процедур пресечения границ и отслеживания товаров).

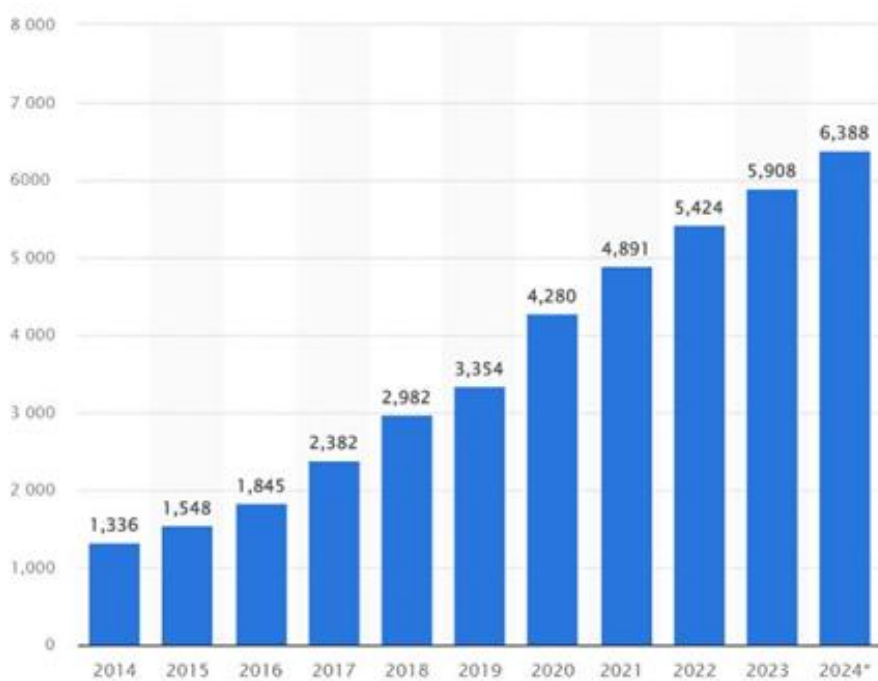


Рисунок 2 – Мировые розничные продажи электронной коммерции с 2014 по 2024 гг., млрд долл. США

Источник: составлено авторами на основе [18]

Из представленной диаграммы следует, что сегодня, как никогда ранее, мир нуждается в переходе на цифровые технологии. Современные события подтолкнули компании к внедрению в логистические процессы большего количества цифровых решений, чтобы объективно справляться с поставленными задачами.

Индустрия электронной коммерции оказала большое влияние цифровых технологий на эффективность логистики. Компании быстро обращаются к цифровым решениям, таким как улучшенные системы связи и программное обеспечение для отслеживания, которые повышают эффективность и легко облегчают коммуникацию между перевозчиками, грузоотправителями и экспедиторами.

Логистические проекты ориентированы на поддержание максимальной эффективнос-

ти при минимальных затратах, обеспечивая при этом быструю и беспроблемную доставку клиентам. Такие инструменты цифровой трансформации, как блокчейн, Интернет вещей и искусственный интеллект коренным образом меняют методы ведения бизнеса в логистике для достижения этой цели [15].

Выводы и рекомендации. В представленной статье рассмотрены основные аспекты цифровой трансформации в разрезе ее внедрения в структурные звенья логистических цепочек, примером которых является автомобильный пункт пропуска.

Вопросы повышения пропускной способности изучены на примере Российско–Белорусских торгово-экономических отношений. На примере рассмотрены основные требования, пути достижения и основные преимущества внедрения цифровых технологий в функционирование пунктов пропуска. Описаны действующие технические решения,

намечены перспективные направления развития, которыми являются использование искусственного интеллекта, а также системы комплексного взаимодействия БПЛА и ЕИС ПП. Цифровизация функционирования пунктов пропуска ведет к повышению пропускной способности и минимизации времени простоя транспортных средств.

Представленные современные решения позволят ускорить процесс контроля, сохранив качество его исполнения, что в свою очередь сократит время ожидания на границе перед пунктом пропуска, административную нагрузку на бизнес и администрирование внешнеторговых операций [19].

Однозначно необходимо учесть, что внедрение блокчейна и искусственного интеллекта повлечет за собой оптимизацию процессов контроля. При этом будут создаваться новые структурные подразделения и службы, в которых потребуются человеческий ресурс для поддержания работы программного обеспечения и разработки новых программных продуктов.

Можно сказать, что внедрение информационных технологий и искусственного интеллекта положительно скажется на эффективности и работоспособности, как пунктов пропуска, так и деятельности таможенных органов в целом.

В условиях возросших конкуренции, ожиданий клиентов и срочности поставок в некоторых секторах, сейчас, как никогда, существует потребность в более высокой эффективности логистической цепочки поставок. Новые технологии обеспечивают беспрепятственное сквозное сотрудничество и повышение эффективности взаимодействия между различными заинтересованными сторонами.

Список источников

1. Афанасьева Н. А., Михайлова Ю. Е., Филимонова С. Д. Проблемы научно-технического прогресса в модернизации технических средств таможенного контроля и пути повышения эффективности таможенной деятельности // Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию образования Орловской области. Орёл. 2022. – Издательство «Картуш», 2022. – С. 19–22.
2. Распоряжение Правительства РФ от 23.05.2020 № 1388-р «Стратегия развития таможенной службы Российской Федерации до 2030 года» // СПС

Из-за большого количества заинтересованных сторон в цепочке поставок в секторе логистики в разных странах цифровая трансформация бизнеса и операций жизненно важна для повышения сквозной прозрачности и эффективности торгово-экономических связей.

В настоящий момент остался один нерешенный вопрос, это вопрос о правовом регулировании применения одного из инструментов цифровой трансформации, речь идет об искусственном интеллекте. Этот вопрос в полной мере касается не только логистических процессов, но и широкого спектра вопросов, жизненно важных для общества в современном «цифровом» мире.

Обязательное глобальное правовое регулирование необходимо для решения вопроса: «Кто должен нести ответственность, если искусственный интеллект причинит ущерб (например, в результате аварии с беспилотным автомобилем или неправильного применения алгоритма): первоначальный разработчик, производитель, владелец, пользователь или даже сам искусственный интеллект?» [20].

Эти вопросы – не просто теоретическая проблема, призванная развлечь ученых. Системы искусственного интеллекта уже обладают способностью принимать трудные решения, которые до этого момента основывались на человеческой интуиции или законах и судебной практике.

Существуют даже моральные дилеммы относительно того, как искусственный интеллект должен принимать конкретные важные решения, даже если речь идет о решениях, в которых последнее слово не должно оставаться за ним.

References

1. Afanasyeva N. A., Mikhailova Yu. E., Filimonenkova S. D. Problems of Scientific and Technological Progress in the Modernization of Technical Means of Customs Control and Ways to Increase the Efficiency of Customs Activities // Consumer Market: Quality and Safety of Goods and Services. *Materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation, dedicated to the 85th anniversary of the formation of the Oryol region. Orel. 2022. Isdatelstvo Kartush. 2022. pp. 19–22 (In Russ.).*
2. Order of the Government of the Russian Federation dated May 23, 2020 No. 1388-r «Strategy for the Development of the Customs Service of the Russian Federation

- «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_353557/?ysclid=1f149b7bts234576911
3. Haisam Abdel Malak. 7 Top Digital Transformation Tools of 2024» // The ECM Consultant [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://theecmconsultant.com/digital-transformation-tools/> (In Eng.).
4. Адаменко А. А., Михалев И. И., Горяинов В. В. Современные особенности цифровой трансформации процессов управления экономическими системами различного уровня // Вестник Академии знаний. 2022. № 53 (6), С. 399–403.
5. Буторина О. В., Борко Ю. А. Выгоды региональной интеграции: пересмотр концепции // Современная Европа. 2022. № 1. С. 5–20.
DOI: 10.31857/S0201708322010016.
6. Антропова М. А., Шуткина С. А., Журавская С. С. Поэтапное реформирование пунктов пропуска через государственную границу Российской Федерации. // Техника и безопасность объектов уголовно-исполнительной системы. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. В 2-х томах. – Иваново, 2022. – С. 69–70.
7. Nicholas Ang Kang Jing, Shu Xiao Hua, Brandan Tan Chuan Kiat. How Advanced Technology Can Empower Smart Border Checkpoints // DXC Technology [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dxc.com/us/en/insights/perspectives/paper/how-advanced-technology-can-empower-smart-border-checkpoints> (In Eng.).
8. План мероприятий на период 2021–2024 годов по реализации Стратегии развития таможенной службы Российской Федерации до 2030 года и информация о его исполнении // Федеральная таможенная служба. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://customs.gov.ru>
9. Таможенный кодекс Евразийского экономического союза (Приложение № 1 к Договору о Таможенном кодексе Евразийского экономического союза) // СПС «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_215315/?ysclid=1f1488mv6j431642437
10. Закон РФ от 01.04.1993 № 4730-1 (ред. от 29.05.2023) «О Государственной границе Российской Федерации» // СПС «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_3140/
11. Распоряжение Минтранса России от 21.10.2022 № ВС-270-р «О перспективных моделях автомобильного, морского, железнодорожного и воздушного пунктов пропуска через государственную границу Российской Федерации, используемых в качестве стандарта при строительстве, реконструкции, оборудовании и техническом оснащении зданий, помещений и сооружений, необходимых для организации пограничного, таможенного и иных видов контроля, осуществляемого в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации» // СПС «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://login.consultant.ru/link/?req=doc&base=LAW&n=430267&dst=100001>
12. System of Customs Transit of Goods to the EAEU // Tadviser: Government. Business. IT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_353557/?ysclid=1f149b7bts234576911 (In Russ.).
3. Haisam Abdel Malak. 7 Top Digital Transformation Tools of 2024». *The ECM Consultant*. Available at: <https://theecmconsultant.com/digital-transformation-tools/>
4. Adamenko A. A., Mikhalev I. I., Goryainov V. V. Modern Features of Digital Transformation of Management Processes of Economic Systems at Various Levels. *Vestnik Akademii znaniy*. 2022. No. 53 (6), pp. 399–403. (In Russ.).
5. Butorina O. V., Borko Yu. A. Benefits of Regional Integration: a Revision of the Concept. *Sovremennaya Yevropa*. 2022. No. 1. pp. 5–20. (In Russ.).
DOI: 10.31857/S0201708322010016.
6. Antropova M. A., Shutkina S. A., Zhuravskaya S. S. Step-by-step Reform of Checkpoints Across the State Border of the Russian Federation. *Equipment and Safety of Objects of the Penal System. Collection of materials from the International Scientific and Practical Conference. In 2 Volumes. Ivanovo*. 2022. pp. 69–70. (In Russ.).
7. Nicholas Ang Kang Jing, Shu Xiao Hua, Brandan Tan Chuan Kiat. How Advanced Technology Can Empower Smart Border Checkpoints. DXC Technology. Available at: <https://dxc.com/us/en/insights/perspectives/paper/how-advanced-technology-can-empower-smart-border-checkpoints>
8. Action Plan for the Period 2021–2024 for the Implementation of the Development Strategy of the Customs Service of the Russian Federation Until 2030 and Information on its Implementation. *Federal'naya tamozhennaya sluzhba*. Available at: <https://customs.gov.ru> (In Russ.).
9. Customs Code of the Eurasian Economic Union (Appendix No. 1 to the Agreement on the Customs Code of the Eurasian Economic Union). *SPS «KonsultantPlus»*. Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_215315/?ysclid=1f1488mv6j431642437 (In Russ.).
10. Law of the Russian Federation dated April 1, 1993 No. 4730-1 (as amended on May 29, 2023) «On the State Border of the Russian Federation». *SPS «KonsultantPlus»*. Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_3140/ (In Russ.).
11. Order of the Ministry of Transport of Russia dated October 21, 2022 No. BC-270-p «On promising Models of Automobile, Sea, Railway and Air Checkpoints Across the State Border of the Russian Federation, Used as a Standard in Construction, Reconstruction, Equipment and Technical Equipping Buildings, Premises and Structures Necessary for Organizing Border, Customs and Other Types of Control Carried Out at Checkpoints Across the State Border of the Russian Federation». *SPS «KonsultantPlus»*. Available at: <https://login.consultant.ru/link/?req=doc&base=LAW&n=430267&dst=100001> (In Russ.).
12. System of Customs Transit of Goods to the EAEU. *Tadviser: Government. Business. IT*. Available at:

- ресурс]. – Режим доступа: https://tadviser.com/index.php/Product:System_of_customs_transit_of_goods_to_the_EAEU?Ysclid=lnnb4566_w5274353602 (In Eng.).
13. Лазукова Н. С. Торгово-экономические отношения России и Белоруссии: перспективы развития // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2022. Том. 7-2 (70). С. 188–191.
14. Пенаев Г. М., Хыдыров Р. Б., Мередов С. О., Шыхыев Ш. А. Адаптивные системы управления объектами транспортной инфраструктуры // Экономика. Право. Инновации. 2022. № 4. С. 58–65.
15. Волкова А. А., Никитин Ю. А., Плотников В. А. Эволюция цифровых технологий, используемых в логистике // Управленческое консультирование. 2022. № 1. С. 76–83. DOI: 10.22394/1726-1139-2022-1-76-83.
16. Digitalization in Logistics: Why is It Important? // Business Diplomacy [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://businessdiplomacy.net/7408-2/#:~:text=Digitalization%20in%20logistics%20refers%20to,changing%20business%20and%20market%20requirements> (In Eng.).
17. Johannes Kern. The Digital Transformation of Logistics: A Review About Technologies and Their Implementation Status // The Digital Transformation of Logistics. 2021. С. 361–403. (In Eng.). DOI:10.1002/9781119646495.ch25.
18. Retail E-commerce Sales Worldwide From 2014 to 2026 // Statista [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.statista.com/statistics/379046/worldwide-retail-e-commerce-sales/> (In Eng.).
19. Медведев А. И. Правовые аспекты искусственного интеллекта и смежных технологий // Журнал Суда по интеллектуальным правам. 2022. Вып. 4 (38). С. 48–63. DOI: 10.58741/231348522022448.
20. Поздеева В. С. Правовое регулирование и область применения искусственного интеллекта // Вопросы Российской Юстиции. 2022. Вып. 22. https://tadviser.com/index.php/Product:System_of_customs_transit_of_goods_to_the_EAEU?Ysclid=lnnb4566_w5274353602
13. Lazukova N. S. Trade and Economic Relations Between Russia and Belarus: Development Prospects. *Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i yestestvennykh nauk*. 2022. Vol. 7-2 (70). pp. 188–191. (In Russ.).
14. Penaev G. M., Khydyrov R. B., Meredov S. O., Shykyhev Sh. A. Adaptive Management Systems for Transport Infrastructure Facilities. *Ekonomika. Pravo. Innovacii*. 2022. No. 4. pp. 58–65. (In Russ.).
15. Volkova A. A., Nikitin Yu. A., Plotnikov V. A. Evolution of Digital Technologies Used in Logistics. *Upravlencheskoye konsul'tirovaniye*. 2022. No. 1. pp. 76–83. (In Russ.). DOI: 10.22394/1726-1139-2022-1-76-83.
16. Digitalization in Logistics: Why is It Important? *Business Diplomacy*. Available at: <https://businessdiplomacy.net/7408-2/#:~:text=Digitalization%20in%20logistics%20refers%20to,changing%20business%20and%20market%20requirements>
17. Johannes Kern. The Digital Transformation of Logistics: A Review About Technologies and Their Implementation Status. *The Digital Transformation of Logistics*. 2021. pp. 361–403. DOI:10.1002/9781119646495.ch25.
18. Retail E-commerce Sales Worldwide from 2014 to 2026. *Statista*. Available at: <https://www.statista.com/statistics/379046/worldwide-retail-e-commerce-sales/>
19. Medvedev A. I. Legal Aspects of Artificial Intelligence and Related Technologies. *Zhurnal Suda po intelektual'nyim pravam*. 2022. Issue. 4 (38). pp. 48–63. (In Russ.). DOI: 10.58741/231348522022448.
20. Pozdeeva V. S. Legal Regulation and the Scope of Artificial Intelligence. *Voprosy Rossiyskoy Yustitsii*. 2022. Issue 22. (In Russ.).

Научная статья
УДК 338.2:657.471.72:796.062
doi: 10.17586/2713-1874-2023-4-59-68

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОДГОТОВКИ СПОРТИВНОГО РЕЗЕРВА В ВУЗЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

Дмитрий Николаевич Верзилин^{1✉}, Павел Александрович Волков²

^{1,2}НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, Россия
¹verzilindn@mail.ru[✉], <http://orcid.org/0000-0003-2305-4610>
²volkov.pavel@yahoo.com, <http://orcid.org/0009-0002-6446-6398>
Язык статьи – русский

Аннотация: Развитие студенческого спорта является важной социально-значимой государственной задачей. В текущих условиях при отсутствии непосредственной окупаемости инвестиций в студенческий спорт, подготовка спортивного резерва по государственному заданию способна стать экономической основой развития спорта в университетах. Первые программы подготовки спортивного резерва в российских вузах открыты в 2023 году. Цель исследования – оценивание экономической эффективности подготовки спортивного резерва по дополнительной программе спортивной подготовки на примере вуза, подведомственного Министерству спорта Российской Федерации, в интересах дальнейшей разработки направлений развития студенческого спорта и его государственной поддержки. Выполнено обобщение предварительных результатов подготовки спортивного резерва по дополнительным образовательным программам спортивной подготовки. Использованы данные о базовых нормативах затрат, установленные Министерством спорта и Комитетом по экономической политике и стратегическому планированию Санкт-Петербурга. Построены качественные и количественные оценки экономической эффективности спортивной подготовки в вузе. Принятые нормативы базовых удельных прямых затрат побуждают вуз формировать группы спортивной подготовки, совпадающие по численности занимающихся с максимальной установленной наполняемостью групп. Интеграция образовательной деятельности и спортивной подготовки позволяет сократить затраты на фонд оплаты труда тренеров-преподавателей, занятых на программах спортивной подготовки. Интеграция образовательной деятельности и спортивной подготовки также позволяет решить проблему сокращения нагрузки тренеров в расчете на одну ставку в связи с гармонизацией законодательства в области физической культуры и спорта и образования.

Ключевые слова: нормативы подушевого финансирования, прямые и косвенные затраты, студенческий спорт, услуги для государственных нужд

Ссылка для цитирования: Верзилин Д. Н., Волков П. А. Экономическая эффективность подготовки спортивного резерва в вузе физической культуры и спорта // Экономика. Право. Инновации. 2023. № 4. С. 59–68. <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2023-4-59-68>.

ECONOMIC EFFICIENCY OF TRAINING A SPORTS RESERVE AT A UNIVERSITY OF PHYSICAL CULTURE AND SPORTS

Dmitry N. Verzilin^{1✉}, Pavel A. Volkov²

^{1,2}Lesgaft National State University, Saint-Petersburg, Russia
¹verzilindn@mail.ru[✉], <http://orcid.org/0000-0003-2305-4610>
²volkov.pavel@yahoo.com, <http://orcid.org/0009-0002-6446-6398>
Article in Russian

Abstract: The development of student sports is an important socially significant state task. In the current conditions, in the absence of direct return on investment in student sports, the preparation of a sports reserve on a state assignment can become the economic basis for the development of sports at universities. The first sports reserve training programs in Russian universities were opened in 2023. The purpose of the study was to assess the economic efficiency of training a sports reserve under an additional sports training program using the example of a university subordinate to the Ministry of Sports of the Russian Federation, in the interests of further directions for the development of student sports and its state support. A generalization of the preliminary results of training the sports reserve for additional educational programs of sports training was carried out. Data on basic cost standards established by the Ministry of Sports and the Committee on Economic Policy and Strategic Planning of St. Petersburg were used. The accepted standards of basic unit direct costs encourage the university to form sports training groups that match the number of students with the maximum allowed

group size. Integration of educational activities and sports training makes it possible to reduce the cost of wages for coaches involved in sports training programs. The integration of educational activities and sports training also allows us to solve the problem of reducing the workload of coaches per one salary due to the harmonization of legislation in the field of physical culture and sports and education.

Keywords: per capita financing standards, direct and indirect costs, student sports, services for public needs

For citation: Verzilin D. N., Volkov P. A. Economic Efficiency of Training a Sports Reserve at a University of Physical Culture and Sports. *Ekonomika. Pravo. Innovacii.* 2023. No. 4. pp. 59–68. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2023-4-59-68>.

Введение. Развитие студенческого спорта является важной социально-значимой государственной задачей. Ее решение способствует распространению здорового образа жизни в молодежной среде, улучшению здоровья, развитию у студентов способности ставить перед собой амбициозные цели и достигать их. Студенческий спорт является важным фактором гармоничного развития личности (интеллектуального, нравственного, физического) и социальной ответственности студентов. Гармоничное развитие личности студентов – приоритетная цель системы образования России [1, 2].

Для существенного развития студенческого спорта необходимо решить три взаимосвязанные задачи: сформировать при университетах многочисленные и массовые студенческие спортивные клубы, создать систему межвузовских соревнований, обеспечить подготовку спортивного резерва непосредственно в вузах.

Решение этих трех задач позволит оптимально сочетать обучение в вузе и спорт. В текущих условиях при отсутствии непосредственной окупаемости инвестиций в студенческий спорт, подготовка спортивного резерва по государственному заданию способна стать экономической основой развития спорта в университетах.

Для организации подготовки спортивного резерва в вузе необходимо оценить экономическую эффективность такой подготовки.

Обзор литературы. Перспективной моделью функционирования студенческого спорта является модель коммерциализации межвузовских соревнований по наиболее зрелищным видам спорта. В работе [3] показано, что основные доходы вуза от студенческого спорта могут быть получены от продажи билетов и прав на трансляцию соревнований мужских команд по футболу и

баскетболу. Полученные средства используются, в том числе, на развитие других видов студенческого спорта. Однако российские межвузовские соревнования не привлекают достаточного числа болельщиков, поэтому заинтересованность частных инвесторов в развитии студенческого спорта практически отсутствует [4].

В настоящее время необходимо сконцентрировать усилия по развитию дополнительных программ спортивной подготовки за счет бюджетных средств для подготовки спортивного резерва непосредственно в вузах. Целесообразно начинать реализацию таких программ в вузах физической культуры и спорта (подведомственных Минспорту России), обладающих достаточной спортивной инфраструктурой и квалифицированными тренерскими кадрами.

Первые программы подготовки спортивного резерва в российских вузах открыты в 2023 году в рамках пилотного проекта, поэтому публикации по их экономическому обоснованию и предварительным результатам отсутствуют.

В большинстве научных статей, посвященных развитию студенческого спорта, рассматриваются отдельные проблемы роста спортивного мастерства студентов-спортсменов по конкретным видам спорта. Например, в работе [5] проанализированы проблемы и перспективы спортивного совершенствования тяжелоатлетов. В работе [6] рассматривается экономическая эффективность использования спортивной инфраструктуры вузов, однако вопросы совместного использования инфраструктуры для подготовки тренерских кадров и подготовки спортивного резерва не обсуждаются.

Более широко вопросы распределения ресурсов в сфере любительского и профессионального спорта рассматриваются в монографии [7]. Авторы применяют для оптимизации

распределения ресурсов методы многомерной статистики и таблицы затраты-выпуск. Детальный анализ диверсификации источников финансирования спортивных клубов России по данным бухгалтерского учета выполнен в работе [8]. Представленные в этих работах подходы могут быть использованы в дальнейшем при оптимизации финансирования студенческих спортивных клубов.

Цель исследования. В 2023 году в соответствии с поручениями Президента Российской Федерации [9] в семи вузах, подведомственных Министерству спорта, осуществляется пилотный проект реализации дополнительных образовательных программ спортивной подготовки по десяти олимпийским видам спорта. В рамках проекта в каждом из семи вузов создан центр спортивной подготовки сборных студенческих команд. Проект направлен на развитие студенческого спорта. В группах совершенствования спортивного мастерства (ССМ) и высшего спортивного мастерства (ВСМ) студенты вузов проходят спортивную подготовку в соответствии с требованиями федеральных стандартов по видам спорта.

Социальная значимость проекта очевидна. Одаренные студенты могут продолжать интенсивные тренировки и участвовать в соревнованиях без ущерба для обучения в вузе. Улучшаются результаты спорта высших достижений и студенческого спорта. Экономическая эффективность спортивной подготовки в вузе не так очевидна и последующие положения и расчеты направлены на получение качественных и количественных оценок экономической эффективности.

Цель исследования – оценивание экономической эффективности подготовки спортивного резерва по дополнительной программе спортивной подготовки на примере вуза, подведомственного Министерству спорта Российской Федерации, в интересах дальнейшей разработки направлений развития студенческого спорта и его государственной поддержки.

Материалы и методы исследования. Проанализированы документы Министерства спорта Российской Федерации, регламентирующие реализацию дополнительных образовательных программ спортивной подготовки

в подведомственных вузах в рамках пилотного проекта.

Обобщение предварительных результатов подготовки спортивного резерва по дополнительным образовательным программам спортивной подготовки выполнено по двум видам спорта: биатлону и художественной гимнастике. Используются данные двух источников, находящиеся в открытом доступе: базовые нормативы затрат, установленные Министерством спорта [9], и базовые нормативы затрат, установленные Комитетом по экономической политике и стратегическому планированию Санкт-Петербурга [10].

Для вычислений использовалась стандартная методика определения подушевых базовых нормативов затрат для финансирования государственного задания. Она применима для государственного задания на подготовку кадров по программам высшего образования и для государственного задания на подготовку спортивного резерва по дополнительным образовательным программам спортивной подготовки. Процедура основана на выделении прямых и косвенных удельных затрат в расчете на одного обучающегося или занимающегося [10].

Результаты исследования.

Экономические преимущества от реализации спортивной подготовки в вузе. Высокая стоимость обучения по программам высшего образования в области физической культуры и спорта является следствием существенных затрат на развитие, поддержание и использование спортивной инфраструктуры, спортивного оборудования и экипировки.

Здесь можно использовать аналогию с медицинскими вузами, обладающими клинической базой. Студенты медицинских вузов проходят обучение, практику и стажировку в клиниках, но содержание клинической базы осуществляется не за счет средств, выделяемых на реализацию образовательных программ высшего образования. В нашем случае речь не идет о полном финансировании спортивной инфраструктуры за счет спортивной подготовки, но мощности спортивной инфраструктуры можно использовать не только для обучения будущих тренеров, но и для тренировок по программам спортивной подготовки. Это позволит компенсировать часть расходов на развитие, поддержание и

использование спортивной инфраструктуры и улучшить ее состояние.

Другое очевидное экономическое преимущество является следствием интеграции образовательного и тренировочного процесса. Студенты тренируются и на профильных занятиях по программам высшего образования и при прохождении спортивной подготовки на этапах совершенствования спортивного мастерства и высшего спортивного мастерства. Их тренеры, как правило, одновременно являются преподавателями спортивных дисциплин. Очевидно, что можно экономить денежные средства, выделяемые на оплату труда тренеров-преподавателей, осуществляющих спортивную подготовку.

Интеграция образовательного и тренировочного процесса позволяет также решить проблему сокращения нагрузки тренеров в расчете на одну ставку в связи с гармонизацией законодательства в области физической культуры и спорта и образования [12]. Все тренеры с 1 января 2023 года приобрели статус тренеров-преподавателей со всеми льготами и преимуществами преподавательской работы. Их нагрузка также снижена в соответствии с нормами учебной нагрузки преподавателей.

Расчеты объемов финансирования и затрат для дополнительных образовательных программ спортивной подготовки в вузах. Для расчетов применялись установленные нормативно-правовыми актами Правительства Российской Федерации процедуры определения подушевых затрат при выполнении услуг для государственных нужд [10, 11].

Расчеты для спортивной подготовки на этапах совершенствования спортивного мастерства и высшего спортивного мастерства (ССМ и ВСМ) по каждому виду спорта проводились по двум формулам:

$$\text{БНЗССМ} = P1\text{ССМ} / V1 + (P2 + P3 + P4 + P5 + P6) / V, \quad (1)$$

$$\text{БНЗВСМ} = P1\text{ВСМ} / V2 + (P2 + P3 + P4 + P5 + P6) / V, \quad (2)$$

где БНЗССМ – базовый норматив затрат в расчете на одного занимающегося на этапе ССМ по данному виду спорта,

БНЗВСМ – базовый норматив затрат в расчете на одного занимающегося на этапе ВСМ по данному виду спорта,

P1ССМ – прямые затраты на реализацию программы спортивной подготовки по данному виду спорта на этапе ССМ, включая фонд оплаты труда тренеров с начислением на фонд оплаты труда и не включая фонд оплаты труда административно-управленческого персонала,

P1ВСМ – прямые затраты на реализацию программы спортивной подготовки по данному виду спорта на этапе ВСМ, включая фонд оплаты труда тренеров с начислением на фонд оплаты труда и не включая фонд оплаты труда административно-управленческого персонала,

P2 – косвенные затраты (коммунальные услуги, содержание объектов недвижимого имущества),

P3 – фонд оплаты труда административно-управленческого персонала,

P4 – прямые затраты на проведение соревнований и дополнительных тренировочных мероприятий,

P5 – затраты на приобретение материальных ресурсов,

P6 – затраты на приобретение основных средств,

V1 – численность занимающихся на этапе ССМ по данному виду спорта,

V2 – численность занимающихся на этапе ВСМ по данному виду спорта,

V – суммарная численность занимающихся по всем видам спорта на этапах ССМ и ВСМ.

При вычислении значений P1ССМ и P1ВСМ вводятся поправочные коэффициенты в том случае, если численности групп превышают максимальные значения их наполняемости. В этом случае значения показателей P1ССМ и P1ВСМ умножаются на штрафной коэффициент K:

$$K = V_{\text{max}} \cdot q / V_r, \quad (3)$$

где V_{max} – максимальная наполняемость группы на соответствующем этапе спортивной подготовки,

q – количество групп,

V_r – реальная численность занимающихся на этапе.

Другими словами, значение норматива снижается во столько раз, во сколько раз реальная численность занимающихся превышает нормативную.

В [10] приведены данные о базовых нормативах затрат для дополнительных образовательных программ спортивной подготовки, реализуемых в семи вузах, подведомственных Минспорту России. Реализуются

этапы ССМ и ВСМ. При установлении нормативов учитывались территориальные коэффициенты. Нормативы сгруппированы по вузам, видам спорта и этапам подготовки в таблице 1.

Таблица 1

Базовые подушевые нормативы затрат (БНЗ)

Источник: составлено на основе [10]

№	Учреждение высшего образования	Виды спорта	Рублей на одного занимающегося, ССМ	Рублей на одного занимающегося, ВСМ
1	Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма	бокс	856 762	951 957
		спортивная борьба	856 762	951 957
2	Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма	плавание	877 121	974 579
		академическая гребля	1 069 197	1 187 997
3	Воронежская государственная академия спорта	пулевая стрельба	1 131 009	1 256 677
		баскетбол	854 885	1 095 488
4	Московская государственная академия физической культуры	баскетбол	961 087	1 067 874
5	Смоленский государственный университет спорта	легкая атлетика	1 111 606	1 111 606
		конькобежный спорт	1 138 649	1 138 649
6	Российский университет спорта «ГЦОЛИФК»	легкая атлетика	1 111 606	1 705 109
		плавание	1 121 127	1 245 696
7	Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург	художественная гимнастика	1 129 912	1 129 912
		биатлон	1 384 074	1 537 860

Оценки финансирования и затрат на примере НГУ имени П.Ф. Лесгафта. Обобщены предварительные результаты подготовки спортивного резерва по дополнительным образовательным программам спортивной подготовки по двум видам спорта.

Для дальнейших расчетов нам нужно использовать представленные выше формулы для решения обратной задачи. У нас уже есть утвержденные Министерством спорта базо-

вые подушевые нормативы затрат. Необходимо на основе примерной сметы затрат на реализацию программы дополнительной образовательной программы спортивной подготовки в НГУ имени П.Ф. Лесгафта определить компоненты базовых нормативов затрат.

Рассмотрим примерную смету затрат, приведенную в таблице 2. Сгруппируем затраты по компонентам базовых нормативов затрат в следующей таблице 3.

Таблица 2

Примерная смета расходов
 Источник: составлено авторами

Статья расходов	Затраты, руб.
Заработная плата, в том числе:	9 400 506
Заработная плата тренеров	5 959 558
Заработная плата АУП	3 440 947
Начисления на фонд оплаты труда	2 838 953
Начисление на фонд оплаты труда тренеров	1 799 787
Начисление на фонд оплаты труда АУП	1 039 166
Прочие выплаты (командировочные расходы)	400 000
Иные выплаты (командировочные расходы)	2 855
Оплата работ, услуг, в том числе:	16 881 589
Транспортные услуги	3 080 000
Прочие работы и услуги	13 303 985
Услуги связи	17 878
Коммунальные услуги	129 851
Содержание имущества	349 875
Увеличение стоимости основных средств и материальных запасов	6 545 698
Итого	36 069 600

Таблица 3

Группировка затрат
 Источник: составлено авторами

Статья расходов	Затраты, руб.
Р1 Прямые затраты, в том числе:	24 143 330
Заработная плата тренеров	5 959 558
Начисление на фонд оплаты труда тренеров	1 799 787
Транспортные услуги	3 080 000
Прочие работы и услуги	13 303 985
Р2 Косвенные затраты, в том числе:	497 604
Услуги связи	17 878
Коммунальные услуги	129 851
Содержание имущества	349 875
Р3 Фонд оплаты труда административно-управленческого персонала, в том числе:	4 480 113
Заработная плата АУП	3 440 947
Начисление на фонд оплаты труда АУП	1 039 166
Р4 Прямые затраты на проведение соревнований и дополнительных тренировочных мероприятий (командировочные расходы)	402 855
Р5+Р6 Увеличение стоимости основных средств и материальных запасов	6 545 698
Итого	36 069 600

Мы оценили компоненты P2, P3, P4, P5+P6 – общие для двух видов спорта в НГУ имени П.Ф. Лесгафта (художественная гимнастика и биатлон) и этапов спортивной подготовки (ССМ и ВСМ). Для вычисления удельных значений нужно разделить значения компонентов на общую численность V за-

нимающихся (30 человек). Для оценки удельных прямых затрат P1ССМ/V1 в расчете на одного занимающегося на этапе ССМ и удельных прямых затрат P1ВСМ/V2 на этапе ВСМ для каждого вида спорта (художественной гимнастики и биатлона) мы можем использовать формулы.

$$P1ССМ/V1 = БНЗССМ - (P2 + P3 + P4 + P5) / (V \cdot K), \tag{4}$$

$$P1ВСМ/V1 = БНЗВСМ - (P2 + P3 + P4 + P5) / (V \cdot K), \tag{5}$$

Нужно учитывать, что по художественной гимнастике сформирована одна группа из девяти человек для этапа ССМ и две группы по шесть человек для этапа ВСМ. Биатлоном занимаются две группы – три человека на этапе ССМ и шесть человек на этапе ВСМ. Итого 30 человек. Максимальная наполня-

емость групп в соответствии с [11] равна 7 для этапа ССМ 6 для этапа ВСМ. Штрафной коэффициент (формула (3)) K=7/9 применяется только для группы ССМ по художественной гимнастике.

В результате получаем удельные прямые затраты, сгруппированные в таблице 4.

Таблица 4

Удельные прямые затраты, оценка

Источник: составлено авторами

Вид спорта	ССМ, руб. на одного занимающегося	ВСМ, руб. на одного занимающегося
Художественная гимнастика	618 786	732 370
Биатлон	986 532	1 140 318

Если вычислить общие прямые затраты, умножив значения в ячейках таблицы на соответствующие численности занимающихся и сложив результаты, то получим значение 24 159 012 рублей. При сравнении со значением прямых затрат P1 в смете равным 24 143 330 рублей относительная ошибка составила всего 0.065%, что подтверждает адекватность оценок. Полученные значения удельных прямых затрат можно сравнить с

нормативными удельными прямыми затратами, установленными Комитетом по экономической политике и стратегическому планированию города Санкт-Петербурга [11]. В таблице 5 для сравнения приведены данные по всем 10 видам спорта, выбранным для реализации дополнительных образовательных программ спортивной подготовки в вузах, подведомственных Министерству спорта.

Таблица 5

Удельные прямые затраты, нормативы Комитета по экономической политике и стратегическому планированию Санкт-Петербурга

Источник: составлено авторами на основе [11]

№	Вид спорта	Рублей в год на одного занимающегося		В том числе оплата труда (кроме АУП)	
		ССМ	ВСМ	ССМ	ВСМ
1	Бокс	343 694	457 115	254 605	339 474
2	Спортивная борьба	287 910	374 636	254 605	339 474
3	Плавание	279 972	372 247	254 605	339 474
4	Академическая гребля	344 102	468 190	254 605	339 474

Продолжение таблицы 5

№	Вид спорта	Рублей в год на одного занимающегося		В том числе оплата труда (кроме АУП)	
		ССМ	ВСМ	ССМ	ВСМ
5	Пулевая стрельба	312 280	434 125	304 155	421 744
6	Баскетбол	252 424	325 927	169 737	212 171
7	Легкая атлетика	484 904	654 704	333 080	444 107
8	Конькобежный спорт	490 731	621 166	254 605	339 474
9	Художественная гимнастика	496 480	670 339	304 155	421 744
10	Биатлон	893 931	1 187 642	304 155	421 744

Три из четырех оценочных значений, полученных для НГУ имени П.Ф. Лесгафта (кроме ВСМ для биатлона) выше нормативов, установленных в Санкт-Петербурге.

Заключение. Выполненные расчеты позволяют сформулировать следующие общие положения, характеризующие экономическую эффективность спортивной подготовки в вузе.

1) Реализация программы спортивной подготовки позволяет привлечь дополнительные средства для оплаты косвенных расходов (оплата коммунальных услуг, содержание имущества и т.п.). По оценкам в НГУ имени П. Ф. Лесгафта может быть привлечено 480 тыс. рублей. Для сравнения, общие затраты по этим статьям из средств федерального бюджета составляют около 50 млн рублей. При расширении объемов спортивной подготовки эффект будет еще заметнее.

2) Увеличение стоимости основных средств и материальных запасов на более чем 6,5 млн рублей непосредственно характеризует развитие спортивной инфраструктуры, в дальнейшем необходимо дополнительно оценивать как приобретенные основные средства могут быть использованы совместно в учебном и тренировочном процессе.

3) Интеграция образовательной деятельности и спортивной подготовки позволяет сократить затраты на фонд оплаты труда тренеров-преподавателей, занятых на программах спортивной подготовки. Можно сравнить установленную в Санкт-Петербурге нормативную оплату труда тренеров по художественной гимнастике и биатлону и значения,

принятые в примерной смете НГУ имени П.Ф. Лесгафта. С учетом численности групп по нормативам получается значение 10 632 942 рублей, включающее начисления на фонд оплаты труда. По примерной смете заработная плата тренеров вместе с начислениями на фонд оплаты труда тренеров составила 7 759 345 рублей. С другой стороны, восемь часов в неделю студенты тренируются в рамках занятий по профильным спортивным дисциплинам и 28 часов дополнительно в соответствии с суммарным нормативным временем 32 часа. Если умножить 10 632 942 рублей на 28/32, получим 7 974 707. Это значение мало отличается от значения, принятого в примерной смете.

4) Интеграция образовательной деятельности и спортивной подготовки также позволяет решить проблему сокращения нагрузки тренеров в расчете на одну ставку в связи с гармонизацией законодательства в области физической культуры и спорта и образования.

5) Принятые нормативы базовых удельных прямых затрат побуждают вуз формировать группы спортивной подготовки, совпадающие по численности занимающихся с максимальной установленной наполняемостью групп. Если количество человек в группе превышает максимальную установленную наполняемость, то вводится штрафной коэффициент и средства на занятия с избыточным контингентом не выделяются. Если количество человек в группе меньше максимального разрешенного значения, то за каждый час занятий с группой поступает меньше денежных средств.

Список источников

1. Меркулов П. А. Государственная молодёжная политика и её концептуальные направления для социально-экономического и культурного развития страны // Экономическая среда. 2023. № 3. С. 4–13.
2. Шаныгин С. И., Зуга Е. И. Система образования России и национальный проект «Образование»: ситуация и направления развития // В сборнике: Международный экономический симпозиум - 2022. материалы международных научных конференций. – Санкт-Петербург, 2022. – С. 587–591.
3. Garthwaite C., Keener J., Notowidigdo M., Ozminowski N. Who Profits from Amateurism? Rent-Sharing in Modern College Sports // University of Chicago, Becker Friedman Institute for Economics Working Paper. 2020. №. 2020-117 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ssrn.com/abstract=3683895> (In Eng.).
4. Сайфудинова Д. Р., Кисиленко А. В. Теоретико-методологические основы исследования студенческого спорта // Цифровая наука. 2020. № 6. С. 129–139.
5. Тихонова И. В., Близнюк А. А., Пигида К. С., Схалыхо Ю. М. Эффективность спортивной подготовки студентов в процессе обучения в вузе физической культуры // Физическая культура, спорт – наука и практика. 2019. № 1. С. 47–52.
6. Соловьёв П. А. Анализ способов оценки социально-экономической эффективности функционирования спортивных комплексов в российских вузах // Вестник РЭУ им. Г. В. Плеханова. 2019. № 3 (105). С. 140–151.
DOI: 10.21686/2413-2829-2019-3-140-151.
7. Аркалов Д. П., Литвин А. В. Экономические аспекты спорта: модели оптимального распределения ресурсов: монография. – Ижевск: Удмуртский университет, 2023. – 134 с.
8. Shavandina O., Kovalenko E. Improving the Analysis of Financing Sources of Sports Organizations of Various Organizational and Legal Forms in Russia // Journal of Physical Education and Sport (JPES). 2021. T. 21. № 3. pp. 2001–2009. (In Eng.).
DOI: 10.7752/jpes.2021.s3256.
9. Перечень поручений по итогам заседания Совета по развитию физической культуры и спорта (утв. Президентом РФ 30.10.2020 N Пр-1760) [Электронный ресурс] // СПС «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_366548/?ysclid=losfm25uez98294281
10. Размер нормативных затрат с учетом территориального и отраслевых корректирующих коэффициентов, применяемых при расчете объема субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ)

References

1. Merkulov P. A. State Youth Policy and its Conceptual Directions for the Socio-Economic and Cultural Development of the Country. *Ekonomicheskaya sreda*. 2023. No. 3. pp. 4–13. (In Russ.).
2. Shanygin S. I., Zuga E. I. The Educational System of Russia and the National project «Education»: Situation and Directions of Development. *In the collection: International Economic Symposium. 2022. Materials of international scientific conferences*. St. Petersburg, 2022. pp. 587–591. (In Russ.).
3. Garthwaite C., Keener J., Notowidigdo M., Ozminowski N. Who Profits from Amateurism? Rent-Sharing in Modern College Sports. University of Chicago, Becker Friedman Institute for Economics Working Paper. 2020. No. 2020-117. Available at: <https://ssrn.com/abstract=3683895>
4. Sayftdinova D. R., Kisilenko A. V. Theoretical and Methodological Foundations of the Study of Student Sports. *Tsifrovaya nauka*. 2020. No. 6. pp. 129–139. (In Russ.).
5. Tikhonova I. V., Bliznyuk A. A., Pigida K. S., Shalyakho Yu. M. Efficiency of Sports Training of Students in the Learning Process at a Physical Education University. *Fizicheskaya kul'tura, sport – nauka i praktika*. 2019. No. 1. pp. 47–52. (In Russ.).
6. Solovyov P. A. Analysis of Methods for Assessing the Socio-Economic Efficiency of the Functioning of Sports Complexes in Russian Universities. *Vestnik REU im. G. V. Plekhanov*. 2019. No. 3 (105). pp. 140–151.
DOI: 10.21686/2413-2829-2019-3-140-151.
7. Arkalov D. P., Litvin A. V. Economic Aspects of Sports: Models of Optimal Resource Distribution: Monograph. *Izhevsk: Udmurt University*. 2023. 134 p. (In Russ.).
8. Shavandina O., Kovalenko E. Improving the Analysis of Financing Sources of Sports Organizations of Various Organizational and Legal Forms in Russia. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*. 2021. Vol. 21. No. 3. pp. 2001–2009.
DOI: 10.7752/jpes.2021.s3256.
9. List of Instructions Following the Meeting of the Council for the Development of Physical Culture and Sports (approved by the President of the Russian Federation on October 30, 2020 N Pr-1760). *SPS «Consultant Plus»*. Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_366548/?ysclid=losfm25uez98294281 (In Russ.).
10. The Amount of Standard Costs Taking into Account Territorial and Sectoral Adjustment Coefficients Used when Calculating the Volume of Subsidies for Financial Support for the Implementation of State Assignments for the Provision of Public Services (Performance of Work) by Institutions

- учреждениями, подведомственными Министерству спорта Российской Федерации, на 2023 год и на плановый период 2024 и 2025 годов // Министерство спорта Российской Федерации. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://function.minsport.gov.ru/activities/financial/razdel-11/3934/>
11. Распоряжение КЭПСП СПб от 25.08.2023 № 214-р «Об утверждении базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг (выполнение работ) по реализации дополнительных образовательных программ спортивной подготовки государственными автономными и бюджетными учреждениями Санкт-Петербурга на 2023 год и на плановый период 2024 и 2025 годов» // Комитет по экономической политике и стратегическому планированию Санкт-Петербурга (КЭПиСП). Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cedipt.gov.spb.ru/byudzhetnoe-normirovanie-i-cenoobrazovanie/normativy-finansovyh-zatrat/bazovye-normativy-zatrat-na-2023-god/fizicheskaya-kultura-i-sport-2023/>
12. Федеральный закон от 30.04.2021 N 127-ФЗ (ред. от 17.02.2023) «О внесении изменений в Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» и Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»» // СПС «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_383365/30b3f8c55f65557c253227a65b908cc075ce114a/?ysclid=lor89qjg45693075830
- Subordinate to the Ministry of Sports of the Russian Federation for 2023 and for the Planning Period of 2024 and 2025. *Ministry of Sports of the Russian Federation. Official website. Available at: <http://function.minsport.gov.ru/activities/financial/razdel-11/3934/>* (In Russ.)
11. Order of the CEPSP St. Petersburg dated August 25, 2023 No. 214-r «On Approval of Basic Cost Standards for the Provision of Public Services (Performance of Work) for the Implementation of Additional Educational Programs for Sports Training by State Autonomous and Budgetary Institutions of St. Petersburg for 2023 and Planning Period 2024 and 2025». *Committee on Economic Policy and Strategic Planning of St. Petersburg (KEPiSP). Official website. Available at: <https://cedipt.gov.spb.ru/byudzhetnoe-normirovanie-i-cenoobrazovanie/normativy-finansovyh-zatrat/bazovye-normativy-zatrat-na-2023-god/fizicheskaya-kultura-i-sport-2023/>* (In Russ.).
12. Federal Law of April 30, 2021 N 127-FZ (as amended on February 17, 2023) «On Amendments to the Federal Law «On Physical Culture and Sports in the Russian Federation» and the Federal Law «On Education in the Russian Federation»». SPS «Consultant Plus» Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_383365/30b3f8c55f65557c253227a65b908cc075ce114a/?ysclid=lor89qjg45693075830 (In Russ.).

Научная статья
УДК 519.83
doi: 10.17586/2713-1874-2023-4-69-80

ТЕОРЕТИКО-ИГРОВАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ПРАВАМИ НА РИД В КООПЕРАЦИОННЫХ ПРОЕКТАХ УНИВЕРСИТЕТОВ С ИНДУСТРИАЛЬНЫМИ ПАРТНЕРАМИ

*Дмитрий Викторович Филатов¹, Алина Сергеевна Александрова²
Дмитрий Борисович Шульгин³*

¹Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия, Filatov_dv@usue.ru,
<https://orcid.org/0000-0003-0431-160X>

²Физико-технологический институт УрФУ, Екатеринбург, Россия, a-alexandrova@mail.ru

³УрФУ, Екатеринбург, Россия, d.b.shulgin@urfu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2753-0568>

Язык статьи – русский

Аннотация: Несмотря на то, что в технологически ориентированных проектах российских университетов с предприятиями традиционно преобладает взаимодействие в формате «исполнитель-заказчик», в последние годы все большее распространение приобретает форма кооперации, в которой университет выступает в качестве партнера. Особую значимость при этом приобретает вопрос разделения прав на РИД. В работе предложена теоретико-игровая модель управления правами на РИД в кооперационных проектах, в том числе сформулированы возможные стратегии университета и предприятия, приведена классификация исходов (вариантов) взаимодействия предприятия и университета в рамках кооперационных проектов, систематизированы элементы платежей университета и предприятия для каждого из исходов взаимодействия, позволяющие моделировать исходы при заданных условиях взаимодействия и выбранных стратегиях. На модельном примере применения теоретико-игровой модели показано, что при определенных условиях схема партнерства между университетом и предприятием с учетом предшествующей ИС университета, а также разделением доходов от использования прав на РИД, создаваемые в рамках НИОКР, является равновесием Нэша, совершенным на подыграх. Развитие предложенного подхода возможно, в частности, в рамках проведения исследований по сбору и анализу статистических данных, а также по выявлению оптимальных интервалов соотношений платежей университета и предприятия для обоснования переговорных позиций сторон, участвующих в кооперационном проекте.

Ключевые слова: интеллектуальная собственность, исключительное право, кооперационные проекты, НИОКР, равновесие Нэша, результаты интеллектуальной деятельности, теоретико-игровое моделирование

Ссылка для цитирования: Филатов Д. В., Александрова А. С., Шульгин Д. Б. Теоретико-игровая модель управления правами на РИД в кооперационных проектах университетов с индустриальными партнерами // Экономика. Право. Инновации. 2023. № 4. С. 69–80. <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2023-4-69-80>.

GAME-THEORETIC MODEL OF INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS MANAGEMENT IN COOPERATION PROJECTS BETWEEN UNIVERSITIES AND INDUSTRIAL PARTNERS

Dmitry V. Filatov¹, Alina S. Aleksandrova², Dmitry B. Shulgin³

¹Ural State University of Economics, Ekaterinburg, Russia, Filatov_dv@usue.ru,
<https://orcid.org/0000-0003-0431-160X>

²Institute of Physics and Technology of Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia, a-alexandrova@mail.ru

³Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia, d.b.shulgin@urfu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2753-0568>

Article in Russian

Abstract: Despite the fact that in technology-oriented projects of Russian universities with enterprises the interaction in the format «executor-customer» traditionally prevails, in recent years the form of partnership, in which the university acts not only as an R&D performer, but also as an investor, has become more and more widespread. This article proposes a game-theoretic model of IP rights management in cooperation projects, including the formulation of possible strategies of the university and the enterprise, the classification of outcomes of interaction between the enterprise and the university within the framework of cooperation projects, the systematization of elements of payments of the university and the enterprise for each of the outcomes of interaction, allowing to model the outcomes under given conditions of interaction and selected strategies. On the model example of application of the game-theoretic model it is shown that

under certain conditions the scheme of partnership between the university and the enterprise considering the previous IP of the university, as well as the division of income from the use of rights to RIAs created within the framework of R&D, is a Nash equilibrium perfect on the subgraphs. The development of the proposed approach is possible, in particular, in research on the collection and analysis of statistical data, as well as on the identification of optimal intervals of the ratios of payments of the university and the enterprise to justify the negotiating positions of the parties involved in the cooperation project.

Keywords: cooperation projects, exclusive right, game-theoretic modelling, intellectual property, intellectual property results, Nash equilibrium, R&D

For citation: Filatov D. V., Aleksandrova A. S., Shulgin D. B. Game-Theoretic Model of Intellectual Property Rights Management in Cooperation Projects Between Universities and Industrial Partners. *Ekonomika. Pravo. Innovacii*. 2023. No. 4. pp. 69–80. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2023-4-69-80>.

Введение. В технологически ориентированных проектах российских университетов с предприятиями традиционно превалирует взаимодействие в формате «исполнитель-заказчик», в котором исключительное право на создаваемые РИД вполне обоснованно принадлежит предприятию-заказчику [1]. Вместе с тем, в последние годы все большее распространение приобретает форма кооперационного взаимодействия, в которой университет выступает не только в роли исполнителя НИОКР, но и в роли инвестора, который вкладывает в проект свои ресурсы, в том числе предшествующую интеллектуальную собственность, а также привлеченные средства, включая государственные субсидии [2]. В таких условиях университет имеет основания претендовать в проекте не только на роль исполнителя заказа, но и на роль партнера, в том числе в отношении прав на создаваемые результаты интеллектуальной деятельности (РИД).

Между тем, на практике предприятия по инерции предпочитают единоличное владение правами на создаваемые в рамках проектов РИД и продолжают отказываться от взаимодействия с университетами в отношении объектов интеллектуальной собственности (ИС), созданными университетами до выполнения НИОКР с предприятием (предшествующей ИС). Такая позиция предприятий обусловлена целым рядом объективных и субъективных причин, к одной из которых можно отнести неготовность или нежелание предприятий связывать себя обязательствами в формате лицензионных соглашений.

Что касается университетов, то, с одной стороны, взаимодействие с промышленностью в формате НИОКР также является привычным и отработанным. С другой стороны, в активе многих университетов есть не только

уникальные компетенции в виде знаний и опыта, но и права на РИД, которые могут быть использованы как при выполнении исследований и разработок, так и при применении результатов НИОКР. Несмотря на это, на практике при заключении договоров на выполнение НИОКР исполнители, как правило, не учитывают предшествующую ИС и создают аналогичные результаты в рамках выполняемых исследований и разработок, что может являться причиной возникновения правовых конфликтов в будущем [3].

Несмотря на целый ряд стимулирующих развитие рынка лицензий, попыток со стороны государства (например, механизм финансирования исследовательских проектов по Постановлению Правительства РФ № 218 от 09.04.2010 г. и ряда других), а также многолетние усилия университетов по коммерциализации создаваемых РИД, количество сделок между университетами и предприятиями по распоряжению правами на РИД в последние годы практически не меняется [4]. Сложившаяся ситуация в условиях активного финансирования программ развития ведущих университетов создает существенные риски коммерциализации создаваемых в рамках таких программ РИД, а отсутствие заметных сдвигов в практике лицензирования университетских РИД является, на наш взгляд, научно-практической проблемой, требующей глубокого исследования.

С учетом вышеизложенного, в настоящей работе проведен анализ известных моделей взаимодействия университетов с предприятиями, а также поиск и анализ методических подходов и инструментов, позволяющих выявить оптимальные схемы закрепления и распоряжения правами на РИД и скомпенсировать отрицательное влияние поведенческих

факторов на принятие управленческих решений.

Цель работы – сформулировать модель управления правами на РИД в кооперационных проектах университета и индустриального партнера, т.е. в проектах, в которых у университета имеется значительный задел не только в части компетенций, но и в части охраняемых РИД, позволяющий определять взаимовыгодные условия взаимодействия для университета и предприятия.

Для достижения поставленной цели проведено исследование в рамках следующей логики. На первом этапе проведен анализ тенденций развития моделей взаимодействия университетов с предприятиями, а также особенностей управления правами на РИД в системе «университет-предприятие». На втором этапе предложена теоретико-игровая модель кооперационного проекта университета и предприятия.

Литературный обзор. Наиболее распространенная схема взаимодействия российских вузов и предприятий – это НИОКР в формате «исполнитель-заказчик», в котором университет по сформированному предприятием Техническому заданию выполняет исследования или опытно-конструкторские работы с целью решения конкретной технической задачи [1]. Как правило, в таких случаях есть четкое понимание обеими сторонами планируемого результата. Это могут быть как разовые НИОКР, так и долгосрочное сотрудничество в сфере исследований и разработок.

Наряду с классической схемой НИОКР в формате «Заказчик-исполнитель» известен целый ряд концепций и форм взаимодействия между университетами и предприятиями, предусматривающими более широкую и глубокую кооперацию. Так, в частности, в работе [5] рассмотрены принципы технологического партнерства как формы кооперации юридически и экономически независимых организаций для совместного решения технологических задач.

Формирование долгосрочного взаимодействия между университетами и бизнесом предполагает постепенный рост степени вовлечения университетов и компаний во взаимодействие, например, в рамках модели непрерывного партнерства [6]. Наиболее высокий уровень вовлеченности предполагает

сотрудничество по всех сферах деятельности университетов, что отвечает широко известной концепции «треугольника знаний», которая предполагает развитие и интеграцию образования, исследований и инноваций на основе стратегических инвестиций в реализации кооперационных проектов.

Кооперация университетов, научных учреждений и производственных предприятий в последние годы последовательно и активно поддерживается Правительством РФ. В качестве примера можно привести, в частности, упомянутое выше Постановление Правительства РФ от 9 апреля 2010 г. № 218 [7]. Важным условием модели кооперации, предложенной в указанном Постановлении, является идентификация прав на РИД, созданных университетом, и передача их по договору о распоряжении правом индустриальному партнеру.

На развитие стратегического партнерства между университетами и промышленными предприятиями направлены также Постановления Правительства РФ от 30.04.2019 № 537 «О мерах государственной поддержки научно-образовательных центров мирового уровня на основе интеграции образовательных организаций высшего образования и научных организаций и их кооперации с организациями, действующими в реальном секторе экономики» и от 13 мая 2021 года № 729 «О мерах по реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» [8], а также ряд других институциональных мер.

Важную роль в развитии партнерства университетов и предприятий играет развитие инновационной инфраструктуры университета, в том числе центров трансфера технологий [9, 10]. Авторы работы [9], в частности, отмечают, что партнерство вузов с индустриальными партнерами в области трансфера технологий заключается в реализации проектов полного инновационного цикла – от разработки бизнес-модели продукта до создания и передачи соответствующей технологии.

Вышеизложенное свидетельствует о том, что взаимодействие российских университетов и предприятий становится в последние годы все более комплексным, как с точки зрения научной, образовательной и инновационных компонентов, так и с точки зрения

источников финансирования исследований и разработок, что усиливает актуальность вопросов управления правами на РИД, создаваемые в рамках такого взаимодействия.

С учетом вышеизложенного и опираясь на формулировку, предложенную авторами работы [9], в целях настоящего исследования под термином «кооперационный проект университета и предприятия» мы будем понимать иницилируемый совместно университетом и предприятием проект по созданию новых рыночных продуктов, связанный с выполнением НИОКР. В основе таких проектов у университета, как правило, имеется предшествующая интеллектуальная собственность, т.е. оформленные ранее права на РИД, которые могут быть использованы как при выполнении исследований и разработок, так и при использовании результатов этих работ.

В проектах российских университетов с предприятиями в формате «исполнитель-заказчик» исключительное право на создаваемые РИД вполне обоснованно принадлежит предприятию-заказчику. В частности, приоритетное право заказчика на результаты НИОКР определено статьей 772 Гражданского кодекса РФ. При этом нередко предприятия не заинтересованы в идентификации и оформлении прав на РИД, создаваемые в рамках НИОКР, и, согласно весьма распространенному подходу, Заказчик по договору на выполнение НИОКР получает «права на все результаты». Следует, однако, отметить, что такой вариант отношения к РИД является весьма распространенным, но не единственным. В качестве примера активной позиции в части идентификации, учета и последующей коммерциализации прав на РИД можно привести организации корпорации РОСАТОМ, см. например, [12].

Как отмечено выше, в последние годы все большее распространение приобретают различные формы кооперационного взаимодействия [6], в котором университет выступает не только в роли исполнителя НИОКР, но и в роли инвестора, который вкладывает в проект свои ресурсы, в том числе права на РИД, полученные в рамках внешнего финансирования. Предварительная «университетская» стадия проекта может быть реализована за счет внебюджетных источников или, например, в рамках проектов, финансируемых в

рамках программы «Приоритет-2030» [8] или Научно-образовательного центра [13]. Как правило, это проект, в результатах которого может быть заинтересовано конкретное предприятие, не готовое при этом вкладывать средства в этапы исследования с высокой степенью неопределенности. В следующую стадию НИОКР, которую уже готово финансировать предприятие, вклад вносит как предприятие (денежные средства), так и университет, который приносит в проект результаты, в том числе полученные за счет средств государственной поддержки. В данном случае у университета есть базовая ИС, которую игнорировать уже очень рискованно, а вклад университета в проведение высоко рискованных исследований может давать основания на участие университета в правах на РИД, создаваемых в НИОКР, которые финансируются предприятием [11].

В таких ситуациях особую значимость приобретает проблема выбора оптимальных решений в сфере разделения между партнерами интеллектуальных прав на результаты НИОКР и доходов от их коммерциализации. С точки зрения ИС такое партнерство может быть реализовано в рамках целого комплекса вариантов разделения прав на РИД и доходов от его коммерциализации [14, 15]. Выбор оптимального варианта обусловлен как экономическими интересами сторон, так и вкладами сторон в создание РИД и конечного продукта.

Описание материалов и методов исследования. В качестве методического подхода к выбору оптимального варианта распределения прав на РИД в кооперационных проектах университета и предприятия может быть выбрано теоретико-игровое моделирование, которое позволяет не только формализовать отношения и стратегии участников проекта, но и обосновать взаимовыгодные количественные параметры сделки для обеспечения переговорного процесса [16].

Теория игр [17] широко используется для описания и анализа поведения агентов в микроэкономике, экономике общественного сектора и других разделах экономической теории. Известны, в частности, и пока немногочисленные работы о применении теоретико-игрового подхода к анализу научной и инновационной деятельности [18, 19].

При формировании и анализе теоретико-игровой модели использованы термины, определенные в работах [20–23]. В частности, под термином «Игра» мы понимаем ситуацию, в которой каждый игрок старается максимизировать свой выигрыш, выбирая наилучший план действий и учитывая зависимость результата от действий других игроков. Стратегией игрока считается описание его действий для всех ситуаций в рамках рассматриваемой игры [20]. Платежи (выигрыши) определяют количественную оценку результатов игры для каждого игрока в денежных единицах. Решение игры – это набор оптимальных стратегий для игроков [21]. Наиболее распространенным принципом оптимального поведения в теории игр является концепция равновесия по Нэшу, которое определяется как набор стратегий, при котором ни одному игроку невыгодно отклоняться от выбранной стратегии при условии, что стратегии других игроков зафиксированы [23].

При формировании теоретико-игровой модели управления правами на РИД в кооперационных проектах университетов и промышленных партнеров, включая условия взаимодействия в части прав на РИД и возможные стратегии игроков, а также некоторые количественные оценки, мы использовали результаты проведенных нами интервью с рядом руководителей университетских НИОКР и результаты обсуждения данной проблемы на проектно-аналитической сессии «Развитие эффективных инструментов защиты прав на РИД в организациях-участниках УМНОЦ и ЗапСибНОЦ» [24] 16 мая 2023 г.

Результаты исследования. Игровая модель построена в рамках следующей последовательности шагов.

1) Систематизированы возможные варианты условий взаимодействия и элементы стратегий игроков (таблица 1), касающиеся распределения интеллектуальных прав на результаты проекта, распределения расходов на

его реализацию и доходов от коммерциализации, а также учета предшествующей ИС университета в рамках проекта.

2) Определен класс игры:

- парная игра с ненулевой суммой (интересы игроков не противоположны);
- игра с полной и совершенной информацией (каждый игрок знает о правилах игры и платежах как своих, так и других игроков);
- игра динамическая и конечная (взаимодействие между агентами может осуществляться в несколько периодов, количество которых ограничено).

3) Предложено рассматривать два периода игры. В рамках первого периода рассматриваемой игры университет принимает решение об идентификации прав на РИД, полученные до выполнения НИОКР (предшествующая ИС), а в рамках второго – происходит непосредственное согласование условий взаимодействия университета и предприятия в кооперационном проекте. Таким образом, в зависимости от принятого университетом решения в первом периоде, дальнейшее взаимодействие игроков происходит в рамках либо первой подыгры, в которой университет обладает предшествующей ИС и использует ее при совместном проекте с предприятием, либо второй подыгры, в которой у университета нет предшествующей ИС.

4) Предложены элементы ожидаемых платежей университета и предприятия по итогам взаимодействия (таблица 2).

5) Исходя из принципов комбинаторики и выбранного класса игры, выделены комплексные (составленные из предложенных в таблице 1 элементов) стратегии, составлена матрица игры (таблица 3) и классифицированы исходы. Результаты построения и исследования модели приведены ниже.

В таблице 1 представлены элементы стратегий игроков – университета и предприятия, а в таблице 2 представлены элементы ожидаемых платежей игроков.

Таблица 1

Варианты условий взаимодействия и элементы стратегий игроков

Источник: составлено авторами

Условия взаимодействия	Элементы стратегии университета	Элементы стратегии предприятия	Обозначение
Предоставление правовой охраны предшествующим РИД университета	Предоставлять правовую охрану РИД, полученным до кооперационного проекта	–	A
	Не предоставлять правовую охрану РИД, полученным до кооперационного проекта	–	B
Распределение исключительных прав и доходов от коммерциализации результатов проекта	Отказаться от исключительных права на РИД, полученные в кооперационном проекте, если предприятие настаивает на том, чтобы стать единственным правообладателем	Настаивать на том, что предприятие – единственный правообладателем результатов кооперационного проекта.	C
	Настаивать на совместном правообладании и получении доходов от коммерциализации РИД, полученных в рамках кооперационного проекта	Согласиться на совместное правообладание и разделение доходов от коммерциализации РИД, полученных в рамках кооперационного проекта	D
Учет использованной предшествующей ИС университета	Отказаться от кооперационного проекта с предприятием, если предприятие не готово учесть предшествующую ИС.	Учитывать предшествующую ИС университета.	E
	Согласиться на кооперационный проект, даже в том случае, если предприятие не готово учесть предшествующую ИС	Отказаться учитывать предшествующую ИС университета	F

Таблица 2

Элементы ожидаемых платежей университета и предприятия

Источник: составлено авторами на основе [17, 18]

Обозначение элемента платежей и множество его значений	Содержание элемента платежей
$I_{UNV} > 0$	Доход от использования результатов проекта университетом посредством лицензирования и / или вклад результатов проекта в репутационный капитал университета.
$I_{CO} > 0$	Доход от использования результатов проекта или НИОКР предприятием посредством лицензирования и / или в рамках собственного производства.
$P_{R\&D} > 0$	Стоимость договора на выполнение университетом НИОКР для предприятия.
$LF \geq 0$	Лицензионные отчисления предприятия университету за использование предшествующей ИС университета.

Продолжение таблицы 2

Обозначение элемента платежей и множество его значений	Содержание элемента платежей
$C_{PREV} > 0$	Расходы университета на предоставление правовой охраны РИД, полученным до кооперационного проекта.
$C_{R\&D} \geq 0$	Накладные расходы университета на проведение НИОКР, материалы, комплектующие и прочее (без учета заработных плат сотрудников, которые следует считать не расходами, а доходом университета).
$C_{IP} > 0$	Расходы на предоставление правовой охраны результатам НИОКР.
$R_{UNV} \geq 0$	Стоимость риска университета, который заключается в невозможности дальнейшей коммерциализации ИС, которая была использована и не учтена в совместном проекте или НИОКР с предприятием. Может быть оценена по методике, раскрытой в работе [25].
$R_{CO} \geq 0$	Стоимость риска предприятия, который заключается в выявлении факта нарушения интеллектуальных прав, в случае отсутствия учета использования предшествующей ИС университета. Может быть оценена по методике, раскрытой в работе [25].

Таблица 3

Матрица игры

Источник: составлено авторами

		Стратегии предприятия			
		CE	CF	DE	DF
Стратегии университета	ACE	1: ($P_{R\&D} - C_{R\&D} + LF - C_{PREV}; I_{CO} - P_{R\&D} - C_{IP} - LF$)	2: ($-C_{PREV}; 0$)	4: ($I_{UNV} + P_{R\&D} - C_{R\&D} + LF - C_{PREV} - 0,5C_{IP}; I_{CO} - P_{R\&D} - 0,5C_{IP} - LF$)	2: ($-C_{PREV}; 0$)
	ACF	1: ($P_{R\&D} - C_{R\&D} + LF - C_{PREV}; I_{CO} - P_{R\&D} - C_{IP} - LF$)	3: ($P_{R\&D} - C_{R\&D} - R_{UNV} - C_{PREV}; I_{CO} - P_{R\&D} - C_{IP} - R_{CO}$)	4: ($I_{UNV} + P_{R\&D} - C_{R\&D} + LF - C_{PREV} - 0,5C_{IP}; I_{CO} - P_{R\&D} - 0,5C_{IP} - LF$)	5: ($I_{UNV} + P_{R\&D} - C_{R\&D} - C_{PREV} - 0,5C_{IP} - R_{UNV}; I_{CO} - P_{R\&D} - 0,5C_{IP} - R_{CO}$)
	ADE	2: ($-C_{PREV}; 0$)	2: ($-C_{PREV}; 0$)	4: ($I_{UNV} + P_{R\&D} - C_{R\&D} + LF - C_{PREV} - 0,5C_{IP}; I_{CO} - P_{R\&D} - 0,5C_{IP} - LF$)	2: ($-C_{PREV}; 0$)
	ADF	2: ($-C_{PREV}; 0$)	2: ($-C_{PREV}; 0$)	4: ($I_{UNV} + P_{R\&D} - C_{R\&D} + LF - C_{PREV} - 0,5C_{IP}; I_{CO} - P_{R\&D} - 0,5C_{IP} - LF$)	5: ($I_{UNV} + P_{R\&D} - C_{R\&D} - C_{PREV} - 0,5C_{IP} - R_{UNV}; I_{CO} - P_{R\&D} - 0,5C_{IP} - R_{CO}$)
	BC	6: ($P_{R\&D} - C_{R\&D}; I_{CO} - P_{R\&D} - C_{IP}$)		7: ($I_{UNV} + P_{R\&D} - C_{R\&D} - 0,5C_{IP}; I_{CO} - P_{R\&D} - 0,5C_{IP}$)	
	BD	8: ($0; 0$)		7: ($I_{UNV} + P_{R\&D} - C_{R\&D} - 0,5C_{IP}; I_{CO} - P_{R\&D} - 0,5C_{IP}$)	

В матрице игры, представленной в таблице 3, показаны стратегии игроков – наборы из выбранных игроком альтернатив (элементов стратегии) по каждому из условий взаимодействия, на которые могут повлиять действия игрока. Так, например, стратегия университета АСЕ предполагает: А – предоставлять правовую охрану РИД, полученным до кооперационного проекта; С – готовность отказать претендовать на исключительные права на РИД, полученные в проекте, если предприятие настаивает на том, чтобы стать единственным правообладателем; Е – отказаться от кооперационного проекта с предприятием, если предприятие не готово учесть

предшествующую ИС и нести издержки на ее использование.

Для предложенных в таблице 1 трех групп возможных элементов стратегий университета и двух групп элементов стратегий предприятия выделено восемь различных исходов, представленных в матрице игры, таблица 3. Ожидаемые платежи университета и предприятия в каждом из исходов являются комбинацией элементов, отражающей принятые игроками решения по каждому из аспектов взаимодействия и представлены в матрице игры как номер исхода: (платеж университета; платеж предприятия). Классификация исходов приведено в таблице 4.

Таблица 4

Классификация исходов

Источник: составлено авторами

Исход	Описание
1	Схема «исполнитель-заказчик НИОКР» с учетом использования предшествующей ИС университета
2	Отсутствие соглашения при наличии предшествующей ИС университета
3	Схема «исполнитель-заказчик НИОКР» без учета использования предшествующей ИС университета
4	Схема «партнерство» с учетом использования предшествующей ИС университета
5	Схема «партнерство» без учета использования предшествующей ИС университета
6	Схема «исполнитель-заказчик НИОКР» без использования ИС университета
7	Схема «партнерство» без использования ИС университета
8	Отсутствие соглашения при отсутствии предшествующей ИС университета

Исходы в первых четырех строках матрицы игры относятся к первой подыгре, в которой университет обладает предшествующей ИС и использует ее в совместном проекте с предприятием, а исходы в пятой и шестой строке относятся ко второй подыгре, в рамках которой у университета отсутствует предшествующая ИС.

Для предложенной модели можно выделить несколько потенциальных применений, которые определяются потребностями пользователей. В частности, модель может быть использована при проведении исследований в области экономики инноваций для выявления

поведенческих факторов, влияющих на принятие управленческих решений.

Также предложенная модель может представлять интерес как инструмент анализа при разработке стимулирующих мер, направленных на повышение результативности трансфера технологий и развитие коммерческого оборота прав на РИД. Представители университетов и предприятий как участники рассматриваемого взаимодействия могут использовать предложенную модель для определения оптимальных стратегий в реальных переговорных процессах.

В качестве иллюстрации применения модели для поиска устойчивого равновесия, то есть исхода, который удовлетворяет интересам обоих игроков, и определения оптимальных для игроков стратегий, приведем пример с одним из возможных наборов соотношений платежей (значения платежей приведены в условных нормированных единицах,

таблица 5). Нормировка принята с учетом удобства представления результатов в матрице игры. Отметим, что приведенные значения не являются результатом обработки статистических данных, основаны на одном из примеров из практики авторов работы и использованы исключительно в целях иллюстрации модели и ее применения.

Таблица 5

Пример значений для элементов платежей

Источник: составлено авторами

Обозначение платежа	I_{UNV}	I_{CO}	$P_{R\&D}$	LF	C_{PREV}	$C_{R\&D}$	C_{IP}	R_{UNV}	R_{CO}
Значение, условные единицы	50	500	100	10	2	10	2	100	200

Соответствующая выбранному примеру матрица игры приведена в таблице 6. В матрице игры показаны номера исходов, ранее

используемые в таблицах 2 и 3, а также платежи игроков в формате «номер исхода: (платеж университета; платеж предприятия)».

Таблица 6

Пример матрицы игры

Источник: составлено авторами

		Стратегии предприятия			
		CE	CF	DE	DF
Стратегии университета	ACE	1: (106; 388)	2: (-2; 0)	4: (147; 389)	2: (-2; 0)
	ACF	1: (106; 388)	3: (-12; 198)	4: (147; 389)	5: (37; 199)
	ADE	2: (-2; 0)	2: (-2; 0)	4: (147; 389)	2: (-2; 0)
	ADF	2: (-2; 0)	2: (-2; 0)	4: (147; 389)	5: (37; 199)
	BC	6: (98; 398)		7: (139; 399)	
	BD	8: (0; 0)		7: (139; 399)	

В качестве подхода к поиску устойчивого равновесия, то есть исхода, который удовлетворяет интересам обоих игроков, в разработанной модели предлагается использовать концепцию совершенного на подыграх равновесия Нэша, которое может быть найдено с помощью метода обратной индукции [20].

Метод обратной индукции для поиска совершенного на подыграх равновесия Нэша заключается в поиске оптимального действия игроков последовательно, начиная с последнего и до первого периода игры. Найденный таким образом профиль стратегий игроков позволяет определить как вероятный исход взаимодействия, так и оптимальные элементы стратегии игроков.

Для рассмотренного примера равновесием Нэша для первой подыгры, в рамках которой университет обладает предшествующей ИС и использует ее в совместном проекте с предприятием, будет исход (4), при котором реализуется «партнерство» университета и предприятия с учетом использования предшествующей ИС университета. Равновесием Нэша на второй подыгре, в рамках которой у университета отсутствует предшествующая ИС, является исход (7), также предполагающий «партнерство» университета и предприятия.

В данном примере оптимальной стратегией университета является A^{**} , то есть предоставлять правовую охрану РИД,

полученным до кооперационного проекта, а оптимальной стратегией предприятия DE – готовность к совместному правообладанию и разделению доходов от коммерциализации РИД, полученных в рамках кооперационного проекта (D) и учитывать предшествующую ИС университета (E).

Подчеркнем еще раз, что рассмотренный выше числовой пример является модельным и использован нами для иллюстрации возможности применения теоретико-игрового подхода для решения поставленной задачи. Для набора статистики и уточнения параметров расчетной модели целесообразно проведение дальнейших исследований. Весьма интересными, на наш взгляд, являются исследования по выявлению оптимальных интервалов соотношений платежей университета и предприятия, соответствующих равновесию Нэша, см. например [16], что может быть полезным на практике для обоснования переговорных позиций сторон, участвующих в кооперационном проекте.

Выводы. Обобщая вышеизложенное, можно отметить следующие основные результаты и выводы, полученные в процессе проведенных исследований.

1) Несмотря на то, что в технологически ориентированных проектах российских университетов с предприятиями традиционно превалирует взаимодействие в формате «исполнитель-заказчик», в последние годы все большее распространение приобретает форма партнерства, в которой университет выступает не только в роли исполнителя НИОКР, но и в роли инвестора, который вкладывает в проект свои ресурсы, в том числе предшествующую интеллектуальную собственность.

2) Для привлечения средств предприятий на выполнение НИОКР университеты могут осуществлять предварительные инвестиции в

ранние высокорисковые стадии исследований. Как правило, эти исследования относятся к проектам, в результатах которых заинтересованы конкретные предприятия, не готовые при этом вкладывать средства в этапы исследования с высокой степенью неопределенности. В данном случае у университета появляется базовая ИС, которую игнорировать уже рискованно, а вклад университета в проведение высоко рискованных исследований может давать основания на участие университета в правах на РИД, создаваемые в НИОКР, финансируемой предприятием.

3) Предложена теоретико-игровая модель управления правами на РИД в кооперационных проектах. Сформулированы возможные стратегии университета и предприятия, приведена классификация исходов (вариантов) взаимодействия предприятия и университета в рамках кооперационных проектов, систематизированы элементы платежей университета и предприятия для каждого из исходов взаимодействия, позволяющие моделировать исходы при заданных условиях взаимодействия и выбранных стратегиях.

4) На модельном примере применения теоретико-игровой модели показано, что при определенных условиях схема партнерства между университетом и предприятием с учетом предшествующей ИС университета, а также разделением доходов от использования прав на РИД, создаваемые в рамках НИОКР, является равновесием Нэша, совершенным на подыграх.

5) Развитие предложенного подхода возможно, в частности, в рамках проведения исследований по сбору и анализу статистических данных, а также по выявлению оптимальных интервалов соотношений платежей университета и предприятия для обоснования переговорных позиций сторон, участвующих в кооперационном проекте.

Список источников

1. Крылов П. А. Проблема трансфера технологий от науки в бизнес // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. 2021. № 3. С. 220–239.
2. Анохова Е. В., Штыхно Д. А. Научно-образовательные коллаборации как инструмент повышения конкурентоспособности российских вузов // Открытое образование. 2021. № 25 (2). С. 4–14.
3. Красовский В. С. Проблемы управления правами на результаты интеллектуальной деятельности // Экономика. Право. Инновации. 2018. № 5 (2). С. 46–50.

References

1. Krylov P.A. The Problem of Technology Transfer from Science to Business. *Vestnik Moskovskogo universiteta*. 2021. No. 3, pp. 220–239. (In Russ.).
2. Anokhova E. V., Shtykhno D. A. Scientific and Educational Collaborations as a Tool to Increase the Competitiveness of Russian Universities. *Otkrytoe obrazovanie*. 2021. No. 25 (2). pp. 4–14. (In Russ.).
3. Krasovsky V. S. Problems Pertaining to Management the Rights on Intellectual Activity Results. *Economics. Law. Innovation*. 2018. No. 5 (2), pp. 46–50. (In Russ.).

4. Толмачев Д., Игошина Е., Перечнева И. Патентный ландшафт как зеркало технологического развития // Эксперт. 2023. № 27 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://acexpert.ru/publications/rating/reiting-indeks-izobretatelskoi-aktivnosti-rossiiskikh-universi-1>
5. Дерябин Ю. А. Технологическое партнерство промышленных предприятий с образовательными организациями высшего образования // Вестник ОмГУ. Серия: Экономика. 2020. Т. 18. № 4. С. 67–74. DOI: 10.24147/1812-3988.2020.18(4).67-74.
6. Riggs E. and others. Working Better Together: New Approaches for Understanding the Value and Challenges of Organizational Partnerships // Health Promotion International. 2013. Т. 29. № 4. С. 780–793. (In Eng.). DOI: 10.1093/heapro/dat022.
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 г. № 218 // Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/12174931/?ysclid=lnsbz7glix528262076>
8. Постановление Правительства РФ от 13 мая 2021 года № 729 «О мерах по реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» // Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/400793960/>
9. Модели инновационной системы трансфера технологий и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в университетах / В. А. Ромашкина, Н. П. Савина, О. А. Тюрина [и др.] // Технологическое предпринимательство, коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности и трансфер технологий: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Пермь, 11 ноября 2021 года. – Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2021. – С. 239–245.
10. Миронова Д. Ю. Инновационная инфраструктура вуза как элемент формирования и развития экосистемы промышленного симбиоза и стимулирования проектной деятельности // Экономика. Право. Инновации. 2023. № 2. С. 38–46. DOI: 10.17586/2713-1874-2023-2-38-46.
11. Борисоглебская Л. Н., Лебедева Я. О., Михайлов В. Н. Открытое стратегическое партнерство предприятий и вузов: механизмы управления интеллектуальной собственностью при реализации совместных инновационных проектов // Инновации. 2017. № 1 (219). С. 53–57.
12. Ищенко Т. Е., Куликов В. В., Шмелев И. В. Учет стоимости интеллектуальной собственности в договорной практике разработчиков инновационной продукции // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность. 2016. № 8. С. 17–22.
13. Постановление Правительства РФ от 30.04.2019 № 537 «О мерах государственной поддержки научно-образовательных центров мирового уровня на основе интеграции образовательных организаций высшего образования и научных организаций и их кооперации с организациями, действующими в реальном секторе экономики» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201905080044>
4. Tolmachev D., Igoshina E., Perechneva I. Patent Landscape as a Mirror of Technological Development. *Expert*. No. 27. Available at: <https://acexpert.ru/publications/rating/reiting-indeks-izobretatelskoi-aktivnosti-rossiiskikh-universi-1> (In Russ.).
5. Deryabin Yu. A. Technological Partnership of Industrial Enterprises with Higher Education Organizations. *Vestnik Omskogo universiteta. Series «Economics»*. 2020. Vol. 18. No. 4. pp. 67–74. (In Russ.). DOI: 10.24147/1812-3988.2020.18(4).67-74.
6. Riggs E. and others. Working Better Together: New Approaches for Understanding the Value and Challenges of Organizational Partnerships. *Health Promotion International*. 2013. Vol. 29. Issue 4. pp. 780–793. DOI: 10.1093/heapro/dat022.
7. Russian Federation Government Resolution of 09.04.2010 No 218. *Information and legal system «Garant»*. Available at: <https://base.garant.ru/12174931/?ysclid=lnsbz7glix528262076> (In Russ.).
8. Russian Federation Government Resolution of 13.05.2021 No 729 «On Measures to Implement the Strategic Academic Leadership Program «Priority-2030». *Information and legal system «Garant»*. Available at: <https://base.garant.ru/400793960/> (In Russ.).
9. Romashkina B. A., Savina N. P., Tyurina O. A. «Models of Innovation System of Technology Transfer and Commercialization of Intellectual Activity Results in Universities». *Texnologicheskoe predprinimatel'stvo, kommerциализация rezul'tatov intellektual'noj deyatel'nosti i transfer texnologij [Technological entrepreneurship, commercialization of intellectual activity results and technology transfer]*, II Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya [II All-Russian Scientific and Practical Conference]. Perm. Russian Federation. November 11, 2021, pp. 239–245. (In Russ.).
10. Mironova D. Yu. Innovative Infrastructure of the University as an Element of Formation and Development of Industrial Symbiosis Ecosystem and Project Activity Stimulation. *Economics. Law. Innovation*. 2023. No. 2. pp. 38–46. (In Russ.). DOI: 10.17586/2713-1874-2023-2-38-46.
11. Borisoglebskaya L. N., Lebedeva Ya. O., Mihajlov V. N. Open Strategic Partnership Enterprises and Universities: Mechanisms of Managing Intellectual Property at Realization Joint Innovation Projects. *Innovations*. No.1 (219). pp. 53–57. (In Russ.).
12. Ishchenko T. E., Kulikov V. V., Shmelev I. V. Accounting of Intellectual Property Value in the Contractual Practice of Innovative Product Developers. *Intellektual'naya sobstvennost', Promyshlennaya sobstvennost'*. No 8. pp. 17–22. (In Russ.).
13. Russian Federation Government Resolution of 30.04.2019 No 537 «On Measures of State Support of World-Class Scientific and Educational Centres on the Basis of Integration of Educational Organizations of Higher Education and Scientific Organizations and Their Cooperation with Organizations Operating in the Real Sector of Economics». Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201905080044> (In Russ.).

14. Кириллова Е. А. Сравнительный анализ основных тенденций взаимодействия организаций науки и образования с промышленными предприятиями // *Управленческие науки*. 2021. № 4. С. 86–98. DOI: 10.26794/2404-022X-2021-11-4-86-98.
15. Юревич М. А. Кооперация университетов и бизнеса как фактор формирования технологического суверенитета // *Проблемы развития территории*. 2022. № 4. С. 47–60. DOI: 10.15838/ptd.2022.4.120.4.
16. Филатов Д. В., Терлыга Н. Г., Шульгин Д. Б., Баглаева Е. М. Теоретико-игровая модель взаимодействия участников процесса создания онлайн-курсов в университете // *Университетское управление: практика и анализ*. 2022. Т. 26. № 4. С. 71–83. DOI: 10.15826/umpa.2022.04.031
17. Васин А. А. Эволюционная теория игр и экономика. Часть 1. Принципы оптимальности и модели динамики поведения // *Журнал Новой экономической ассоциации*. 2009. № 34. С. 10–27.
18. Дубина И. Н. Зарубежные исследования в области теоретико-игрового анализа инноваций // *Проблемы управления*. 2010. № 4. С. 2–11.
19. Гинцяк А. М. Моделирование научно-исследовательских проектов с применением инструментов теории игр // *Инновации*. 2023. № 1 (291). С. 66–73.
20. Монте К. Теория игр и стратегическое поведение // *Панорама экономической мысли конца XX столетия / Под ред. Д. Гринэуэя, М. Блини, И. Стюарта. В 2-х т. Т. 1.* – СПб.: Экономическая школа, 2002. – С. 416–444.
21. Лопатников Л. И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки. – М.: Дело, 2003. – 519 с.
22. Fudenberg D., Tirole J. *Game Theory*. – Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1991. – 604 p. (In Eng.).
23. Петросян Л. А., Зенкевич Н. А. Теория игр и социально-экономическое поведение // *Экономическая школа. Аналитическое приложение*. 2002. Т. 1. № 1. С. 119–131.
24. Эксперты обсудили развитие научно-образовательных центров мирового уровня // *Официальный сайт Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина [Электронный ресурс]*. – Режим доступа: <https://urfu.ru/ru/news/46992/>
25. Пионткевич Н. С. Методический подход к оценке финансовых рисков хозяйствующего субъекта // *Известия Уральского государственного экономического университета*. 2016. № 2 (64). С. 48–57.
14. Kirillova E. A. Comparative Analysis of the Main Trends in the Interaction of Scientific and Educational Organizations with Industrial Enterprises. *Upravlencheskiye nauki*. 2021. No. 11 (4). pp. 86–98. (In Russ.). DOI: 10.26794/2404-022X-2021-11-4-86-98.
15. Yurevich M. A. University–Business Cooperation as a Driver of Technological Sovereignty. *Problemy rasvitiya territorii*. 2022. No. 4. pp. 47–60. (In Russ.). DOI: 10.15838/ptd.2022.4.120.4.
16. Filatov D. V., Terlyga N. G., Shulgin D. B., Baglaeva E. M. Game-Theoretic Model for the Interaction of the Online Course Design Process Participants within the University. *Universitetskoye upravlenie: praktika i analisis*. 2022. Vol. 26. No. 4. pp. 71–83. (In Russ.). DOI: 10.15826/umpa.2022.04.031
17. Vasin A. A. Evolutionary Game Theory and Economics. Part 1. Optimality Principles and Models of Behavioral Dynamics. *Zhurnal Novoi ekonomicheskoi assotsiatsii*. 2009. No. 34. pp. 10–27. (In Russ.).
18. Dubina I. N. Foreign Studies in the Field of Game-theoretic Analysis of Innovations. *Problemy upravleniya*. 2010. No. 4. pp. 2–11. (In Russ.).
19. Gintsyak A. M. Modeling of Research Projects Using Game Theory Tools. *Innovacii*. No. 1 (291). pp. 66–73. (In Russ.).
20. Montet Ch. Game Theory and Strategic Behaviour. In: D. Greenaway, M. Bleaney, I. Stewart (Eds.), *Panorama of Economic Thought at the End of the 20th Century*. *SPb, Ekonomicheskaya shkola*. 2002. Vol. 1. pp. 416–444. (In Russ.).
21. Lopatnikov L. I. Dictionary of Economics and Mathematics: Dictionary of Modern Economic Science. *Moscow, Delo Publishers*. 2003. 519 p. (In Russ.).
22. Fudenberg D., Tirole J. *Game Theory*. *MIT Press, Cambridge, Massachusetts*. 1991. 604 p.
23. Petrosyan L. A., Zenkevich N. A. Game Theory and Socio-Economic Behavior. *Ekonomicheskaya shkola. Analiticheskoe prilozhenie*. 2002. Vol. 1. No. 1, pp. 119–131. (In Russ.).
24. Experts Discussed the Development of World-class Scientific and Educational Centres. *Official website of the Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin*. Available at: <https://urfu.ru/ru/news/46992/> (In Russ.).
25. Piontkевич N.S. A Methodological Approach to Assessment of Financial Risks of an Organization. *Izvestiya Ural'skogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*. 2016. No. 2 (64). pp. 48–57 (In Russ.).

Научная статья
УДК 004.021
doi: 10.17586/2713-1874-2023-4-81-91

АЛГОРИТМ РАЗБИЕНИЯ ПРОЕКТА НА ПАРТИИ ПРИ ГИБКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ ПЛАНИРОВАНИЯ

Арсений Николаевич Пунтиков¹, Алексей Николаевич Шиков²✉

^{1,2}Северо-Западный институт управления РАНХиГС, Санкт-Петербург, Россия

¹puntikov-an@ranepa.ru, <https://orcid.org/0009-0000-9785-7737>

²shikov-an@ranepa.ru✉, <https://orcid.org/0000-0002-9942-0907>

Язык статьи – русский

Аннотация: В статье предложен и обоснован алгоритм разбиения проекта на партии, который позволяет выбрать оптимальный путь его реализации, не прибегая к детальному планированию всего объема работ, на основе локальных данных о состоянии проекта и ближайшей вехе. Выделены категории проектов, для которых можно обосновать состоятельность гибкого подхода к планированию, когда фокус проектного управления направлен на краткосрочные цели. Для этого предложена классификация проектов на составные и неделимые, а также на проекты с памятью и без. Рассмотрен пример работы разработанного алгоритма разбиения проекта на партии, на основании которого сделан вывод о том, что алгоритм соответствует лучшим практикам отрасли. Перечислены основные направления дальнейших исследований.

Ключевые слова: алгоритм разбиения проекта, гибкие технологии, проектное управление, смешанный проект, составной проект

Ссылка для цитирования: Пунтиков А. Н., Шиков А. Н. Алгоритм разбиения проекта на партии при гибких технологиях планирования // Экономика. Право. Инновации. 2023. № 4. С. 81–91. <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2023-4-81-91>.

ALGORITHM FOR DIVIDING A PROJECT INTO BATCHES WITH FLEXIBLE PLANNING TECHNOLOGIES

Arseny N. Puntikov¹, Alexey N. Shikov²✉

^{1,2}North-West Institute of Management – a branch of RANEPa, Saint Petersburg, Russia

¹puntikov-an@ranepa.ru, <https://orcid.org/0009-0000-9785-7737>

²shikov-an@ranepa.ru✉, <https://orcid.org/0000-0002-9942-0907>

Article in Russian

Abstract: The article proposes and justifies an algorithm for dividing a project into batches, which allows you to choose the optimal path for its implementation, without resorting to detailed planning of the entire scope of work, based on local data on the state of the project and the nearest milestone. Categories of projects for which the viability of a flexible approach to planning can be justified when the focus of project management is aimed at short-term goals are identified. For this purpose, a classification of projects into composite and indivisible, as well as into projects with and without memory is proposed. An example of the work of the developed algorithm for dividing a project into batches is considered, on the basis of which it is concluded that the algorithm complies with the best industry practices. The main directions for further research are listed.

Keywords: composite project, flexible technologies, mixed project, project management, project splitting algorithm

For citation: Puntikov A. N., Shikov A. N. Algorithm for Dividing a Project into Batches with Flexible Planning Technologies. *Ekonomika. Pravo. Innovacii*. 2023. No. 4. pp. 81–91. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2023-4-81-91>.

Введение. Проект – это целенаправленная деятельность, уникальная для исполнителя, выполняемая за конечный, заранее определенный срок, при ограниченных ресурсах и требующая создания временной

организационной структуры [1]. Конечность и достижимость цели позволяет разделить все проекты на три группы в зависимости от того, каким образом оценивается их успешность: неделимые, составные и смешанные.

Под неделимыми проектами мы будем понимать такие, которые могут быть приняты только полностью, а любая работа по проекту, в отрыве от достижения конечной цели, не представляет самостоятельной ценности. Примеры проектов с такими жесткими целями – разработка и запуск космической ракеты, строительство моста и т.д. В самом деле, запуск ракеты, выполненный на 99%, представляет из себя грудку обломков, а мост протяженностью 100 километров, в котором не достроен один 50-метровый пролет, бесполезен.

Составной проект – это такой, который преследует измеримую количественно цель и может быть сдан частично. Например, озеленение территории в 10 га, выпуск 1000 новогодних корпоративных подарков для клиентов компании и т.д. Если будет озеленено только 1 га территории, то проект безусловно будет провален, но одну десятую долю ценности заказчик получит. Аналогично, если будет выпущено только 950 подарков, то 50 клиентов из 1000 придется обойти вниманием, но проект будет в целом успешным, хотя и принесет не 100% ценности.

Смешанные проекты – это промежуточный вариант, когда проект содержит как неделимую составляющую, так и составные элементы. Как правило, цель такого проекта не имеет строгой количественной меры. Например, открытие кафе или внедрение ERP-системы в компании. С одной стороны, кафе в результате проекта либо есть, либо его нет – это неделимая часть, с другой, кафе можно открыть на 90%, например, на меньшей, чем планировалось площади или без достаточного качества ремонта. Внедрение ERP-системы можно измерять в количестве рабочих станций или доле покрытия бизнес-процессов организации. Проект можно считать завершенным только тогда, когда покрытие – выше порогового, поскольку частичное внедрение зачастую даже понижает эффективность работы организации. В этом случае это минимальное покрытие можно

считать неделимой частью проекта. Большинство проектов являются в той или иной степени смешанными, поэтому можно говорить о «степени неделимости проекта» как о диапазоне, на одном из концов которого находятся предельно неделимые проекты с жесткими однозначными целями, а на другом – вполне составные проекты с гибкими целями.

Как составные, так и неделимые проекты можно разбивать на этапы и партии. Главное отличие между этапами выполнения и партиями заключается в том, что партии можно чередовать и изменять их размеры. В упомянутом примере с озеленением территории, если выбор того, в каком порядке озеленять выделенную территорию, остается на усмотрение команды, то каждый обработанный гектар будет партией. Партиями можно манипулировать: можно начать от парадной части и двигаться вглубь парка, а можно наоборот; можно сделать пробный гектар, а потом все остальные; можно сделать ключевую часть контракта в первой же партии, а потом планировать остальные в зависимости от количества оставшегося времени и так далее. А вот подготовка почвы, высадка деревьев, проверка их приживаемости и так далее – это уже не партии, а этапы, так как нельзя своевольно переставлять их местами или влиять на их объем.

Таким образом, для некоторых проектов существует дополнительный рычаг управления – выбор размера, количества и порядка следования партий. Можно реализовывать проект сразу целиком или большими частями, можно разбивать на небольшие итерации, результатом каждой из которых будет законченная работа для части проекта, для которой выполнен уже весь цикл обработки, наконец, можно начинать с крупных партий, затем переходить к небольшим, или наоборот. Разницу между этими подходами можно проиллюстрировать на примере проекта по строительству трех домов, представленных на рисунке 1.

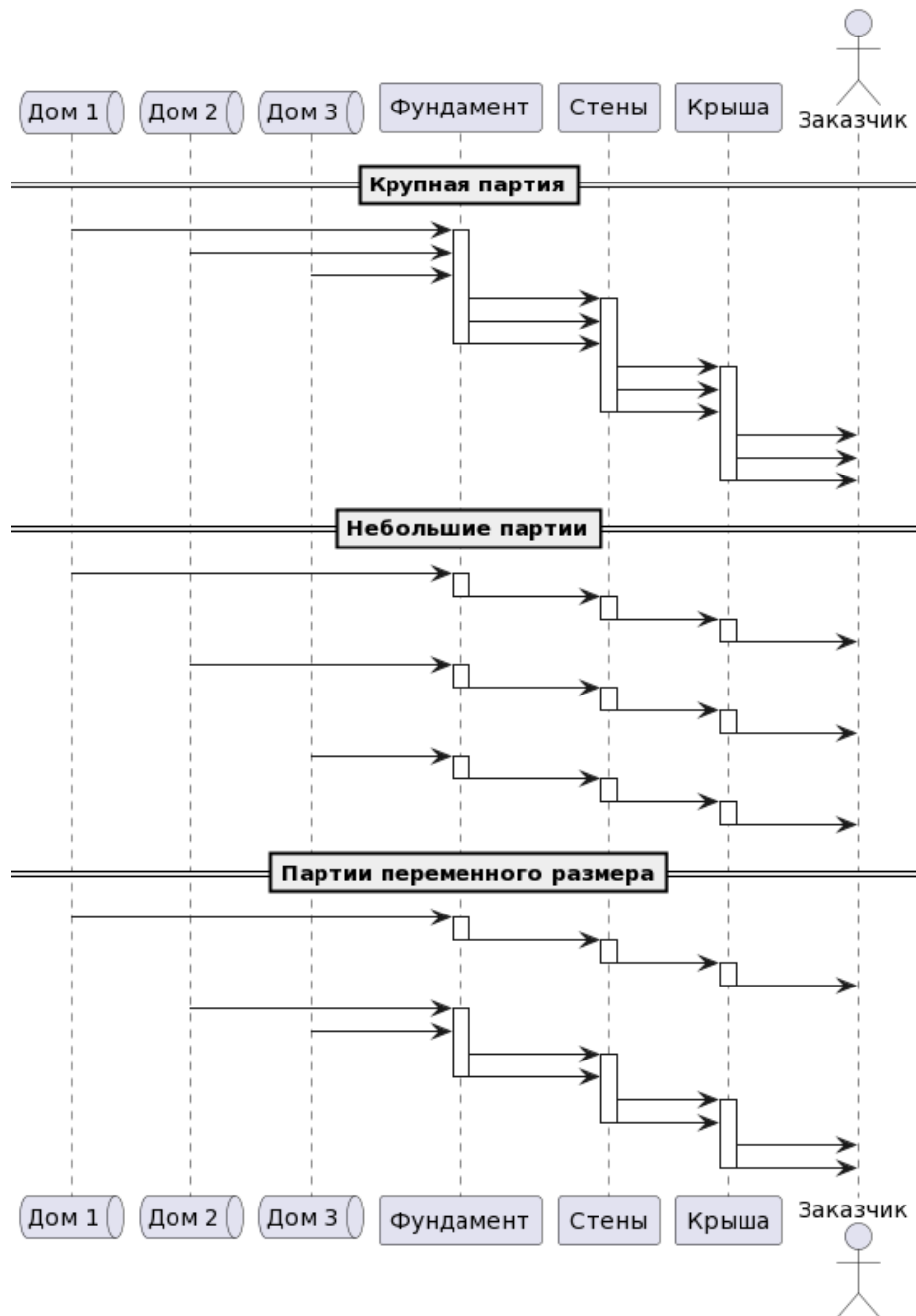


Рисунок 1 – Пример реализации проекта по строительству трех домов

Источник: разработан авторами на основе проведенных исследований

Постановка задачи. Цель исследования: разработать алгоритм (стратегию) определения параметров разбиения на партии (размера, количества и последовательности партий) при использовании гибких технологий планирования. В связи с этим представленное исследование фокусируется только на проектах, которые допускают разделение на партии. Пусть в рамках проекта нужно произвести S_{Σ} единиц определенных изделий (выполнить S_{Σ} операций, обработать S_{Σ} тонн, метров или других единиц).

Реализацию можно осуществлять партиями размера s_i :

$$\sum_{i=1}^N s_i = S_{\Sigma} \quad (1)$$

Общее количество партий – N . Каждая партия обрабатывается за собственное время t_i . Деление на партии может быть неравномерным, выбор размера очередной партии может зависеть от скорости обработки

предыдущих ($s_i = f(t_{i-1}, t_{i-2}, \dots)$). В максимально общем виде задача заключается в том, чтобы найти оптимальную стратегию разбиения на партии. Эта задача декомпозируется на три.

1) На какие партии необходимо разбить реализацию проекта?

2) В каком порядке они должны следовать?

3) Какой должна быть политика изменения количества партий или их размера по ходу выполнения проекта?

При этом решать предложенные вопросы нужно таким образом, чтобы рассматриваемый проект был в максимальной степени успешным. Здесь возникает существенное различие в целеполагании для неделимых и составных проектов. Критерием успешности составного проекта является достижение максимального результата в пределах выделенного срока и бюджета. Для большинства проектов, особенно в завершающей части, бюджет, срок и цели связаны между собой в рамках так называемого «железного треугольника проекта» [2], и для соответствия этому критерию достаточно выбрать такое разбиение на партии, при котором будет минимальным суммарное время необходимое для реализации проекта полностью:

$$T_{\Sigma} = \sum_{i=1}^N T_i(s_i) \rightarrow \min \quad (2)$$

Однако это не соответствует тому, что понимается под успешностью для неделимого проекта. Для такого проекта важнее не максимально быстрое выполнение, а максимально высокая вероятность выполнения проекта в срок (обозначим его как T_{dl} – дедлайн проекта):

$$P_{1..N}(T_{dl}) \rightarrow \max \quad (3)$$

Эта разница между критериями успешности приводит к выбору различных стратегий управления.

Методы и материалы исследования.

Следует отметить, что различные школы управления по-разному отвечают на третий из предложенных в предыдущем разделе вопросов. Классический подход РМІ подразумевает глубокое планирование на запуске

проекта, разработку календарного плана и жесткое следование этому плану [2]. Всестороннее планирование подразумевает и определенную политику по отношению к рискам. Соответственно высококлассный проект в парадигме РМІ допускает пересмотр плана, в том числе, и по разбиению на партии, но только как реакцию на рисковое событие и только в пределах допущений проекта. Для классического «предсказательного» проектного управления ответ на вопрос о том, какая должна быть политика изменения разбиения на партии в ходе проекта, звучит так: количество и размер партий планируются на этапе разработки проекта, а затем следует по возможности придерживаться изначального разбиения.

Основная часть.

Обоснование выбора гибкого подхода.

Совсем иной подход к этому вопросу характерен для гибких методологий управления проектами [3]. Здесь, наоборот, расчет идет на проект, реализуемый в быстро меняющихся условиях, когда план может и должен пересматриваться каждый раз, когда обновляются вводные. Для предельно гибкого проектного управления политика изменения разбиения на партии была бы такова: количество и размер оставшихся партий пересматривается после завершения каждой партии. Естественным направлением для критики гибкого подхода является то замечание, что если переписывать план после каждой итерации, то процесс становится менее предсказуемым, а количество работы по планированию резко возрастает. Поэтому если придерживаться гибкого подхода в определении размера партий, то необходимо предложить прозрачный и эффективный способ планирования ближайшего шага. Острота и очевидность этой проблемы в современном проектном управлении послужили основанием для проведения данного исследования.

Будем придерживаться гибкого подхода по двум причинам. Во-первых, сама проблема скорости планирования стратегии относительно размеров партий актуальна именно для гибких методологий управления, а для таких проектов, где можно с высокой степенью достоверности построить календарный план на весь период реализации, задача оптимизации разбиения на партии не представляет

интереса и решается в ходе построения такого календарного плана. Во-вторых, в современном менеджменте можно констатировать триумф гибких методологий проектного управления и повсеместный уход от «предсказательного» планирования, который начался в сфере разработки программного обеспечения, а затем распространился на все сферы экономической деятельности [4], в основном по причине того, что значительно возрос темп и непредсказуемость изменений во всех сферах, а классическое планирование требует неизменных внешних условий. При гибком подходе, когда планирование осуществляется заново перед каждой следующей партией, значение имеет только выбор размера ближайшей партии.

Определение размера ближайшей партии для неделимого проекта без памяти.

Для неделимого проекта наша цель – максимально увеличить вероятность того, что все N партий будут реализованы ко времени T_{dl} (выражение 3).

Рассмотрим сначала простейший случай, когда партий только две. Событие вида «две партии реализованы ко времени T » складывается из двух: «первая партия реализована ко времени t » и «вторая партия реализована за оставшееся время $T-t$ ». Предположим сначала, что наша система не обладает памятью, и эти события независимы. Тогда вероятность итогового события будет их произведением, а поскольку от выбора времени t итоговая вероятность не может зависеть, нужно сложить вероятности для всех возможных значений t и нормировать итоговую вероятность на единицу. Получаем такое выражение для вероятности реализации двух партий ко времени T :

$$P_{1,2}(T) = \frac{1}{T} \int_0^T P_1(t, s_1) P_2(T-t, S_\Sigma - s_1) dt \quad (4)$$

Это выражение с точностью до нормировочного множителя представляет из себя свертку (конволюцию) функций P_1 и P_2 , то есть:

$$P_{1,2}(T) \sim (P_1 \cdot P_2)(T) \quad (5)$$

Аналогичным образом, если считать, что система не обладает памятью и каждое следующее событие «реализована очередная партия» не зависит от предыстории, то событие «все партии реализованы ко времени T_{dl} » разбивается на цепочку конволюций:

$$P_{1..N}(T_{dl}) \sim (P_1 \cdot \dots \cdot P_N)(T_{dl}) \quad (6)$$

Операция свертки обладает свойством ассоциативности и подчиняется правилу дифференцирования:

$$f * g * h = f * (g * h) \quad (7)$$

$$\partial_x (f * g) = \partial_x (f) * g \quad (8)$$

Выражение 8 верно для дифференцирования по любой переменной, а т.к. по построению P_i зависят только от t и s_i , естественно было бы рассмотреть производную именно по размерам партии. Последнее, строго говоря, возможно только для непрерывного случая,

но для неэкзотических проектов понятно, что вероятность успеть партию за какое-то время зависит от размера партии достаточно гладко, чтобы можно было оперировать с дискретным параметром s_i как с непрерывным. Тогда из формул 6, 7 и 8 следует:

$$\partial_{s_1} P_{1..N}(T_{dl}) \sim (\partial_{s_1} P_1 \cdot (P_2 \cdot \dots \cdot P_N))(T_{dl}) \quad (9)$$

Если вероятность уложится в дедлайн и достигнет максимума при каком-то выборе размера первой партии $s_1 = s_{opt}$, лежащего не на границе интервала, где s_1 определено, то левая часть выражения 9 при этом значении обращается в ноль, а значит, обращается в ноль и первый член конволюции в правой

части выражения 9 (для гладких и положительных функций P , которые представляют из себя просто вероятности успешной реализации отдельных партий, не имеет смысла рассматривать различные экзотические случаи ортогональности в смысле конволюции):

$$]s_{opt}: P_{1..N}(T_{dl}) \xrightarrow{s_1=s_{opt}} \max \Rightarrow (\partial_{s_1} P_1)(s_{opt}) = 0 \quad (10)$$

А поскольку функции P всегда положительны, то из выражений 6 и 10 следует, что P_1 тоже достигает максимума в точке s_{opt} .

$$]s_{opt}: P_{1..N}(T_{dl}) \xrightarrow{s_1=s_{opt}} \max \Rightarrow P_1(T_{dl}) \xrightarrow{s_1=s_{opt}} \max \quad (11)$$

При выводе формулы 10 пришлось сделать оговорку, что s_{opt} не должно лежать на границах интервала, где определена s_1 , поскольку если максимум достигается на границах интервала, то производная там может быть не нулевой. Но формула 11 остается верной и для граничных значений. В самом деле, для любого разбиения больше, чем на одну партию s_{opt} заведомо меньше $S_{sum}/2$, вряд ли существует такой проект, где оптимальной стратегией было бы начать с большой партии, а затем выполнять партии меньшего размера, поэтому правую границу рассматривать не имеет смысла. С другой стороны, если для всего проекта оптимальный размер первой партии совпадает с минимальным возможным размером партии, то этот размер также будет оптимальным и для первой партии, рассмотренной изолированно.

Таким образом, для такого неделимого проекта, где вероятность успешной реализации очередной партии за определенный срок не зависит от того, какие партии были реализованы до этого. Можно сформулировать следующий вывод: если проект необходимо разбить на N партий, то оптимальный размер первой партии, с точки зрения успешности всего проекта, это такой, при котором максимальной оказывается вероятность успеть выполнить одну только первую партию за все время T_{dl} . Для удобства в дальнейшем мы будем называть такую первую партию «максимально простой».

Выбор максимально простой партии.

Рассмотрим партию размера s , которая может быть выполнена за время $\tau(s) + \Delta\tau(s)$, где $\tau(s)$ – это «идеальное» время выполнения, а $\Delta\tau(s)$ – случайное отклонение от него, обусловленное рисками и неверными допущениями. Максимально простой мы называем такую партию, которая имеет максимальные шансы быть завершённой ко времени T_{dl} . Вероятность успеть к дедлайну будет зависеть от отношения запаса времени к разбросу:

$$\frac{T_{dl} - \tau(s)}{\Delta\tau(s)} \quad (12)$$

Из имеющихся в распоряжении величин с размерностью времени, никакого другого осмысленного безразмерного параметра не сделать. При этом, с одной стороны, когда этот параметр мал (из-за большого разброса или недостаточного времени на реализацию), вероятность успеха обнуляется, а с другой, если разброс небольшой относительно запаса времени, то выражение 12 растет неограниченно, а вероятность успеха стремится к единице. Иными словами, даже если зависимость не является пропорциональной (например, если считать, что вероятность завершить проект в любой момент после дедлайна одинаковая, то вероятность окончания за конечное время описывается функцией распределения Пуассона, и выражение 12 будет стоять в показателе экспоненты), выражение 12 является первым значимым членом разложения $P(T_{dl})$ в ряд в районе нуля.

$$P(T_{dl}) = \alpha \frac{T_{dl} - \tau}{\Delta\tau} + O\left(\left(\frac{T_{dl} - \tau}{\Delta\tau}\right)^2\right) \quad (13)$$

Для того, чтобы выражение 13 было справедливо, достаточно, чтобы вероятность $P(T_{dl})$ стремилась к нулю вместе с параметром из формулы 12, а выбор такого безразмерного параметра обусловлен тем, что тогда коэффициент α тоже должен быть безразмерным, а никакие разрешенные значения других безразмерных отношений $(\frac{T_{dl}}{\Delta\tau}, \frac{\tau}{\Delta\tau}, \frac{T_{dl}}{\tau})$ не могут гарантировать обнуление вероятности успешного завершения партии к дедлайну.

Получается, что если проект разбит на сравнительно мелкие партии, для которых $T_{dl} \gg \tau$, то максимально простой (для которой минимальным будет $P(T_{dl})$) будет партия с минимальной степенью риска (с минимальным разбросом $\Delta\tau$), и следует начинать реализацию проекта с самых предсказуемых блоков. А если партии достаточно крупные и T_{dl} сравнимо с τ , то существенное значение для выбора первой партии начинает приобретать ее размер, и при сравнимых рисках следует выбрать в качестве максимально простой ту партию, которая выполняется быстрее всего.

Проиллюстрируем справедливость этого вывода на примерах. Предположим, что рассматривается исследовательский проект в фармакологической сфере. В рамках проекта необходимо решить ряд задач, синтез препарата, его очистка, хранение и транспортировка, методы доставки в организм, исследование краткосрочных и долгосрочных побочных эффектов, взаимодействие с другими препаратами, разработка курса лечения и так далее. Часть из этих работ лежат на критическом пути проекта и могут быть выполнены только последовательно, в нашей терминологии – это этапы проекта, здесь нет необходимых рычагов управления. Но часть работ можно выполнять независимо внахлест с другими работами, а главное, в произвольном порядке. Такие работы можно рассматривать в проекте как партии, подлежащие распределению. Если команда окажется в условиях поэтапного финансирования, когда очередной транш зависит от того, удалось ли решить

очередную из поставленных целей, то выбор последовательности этапов может оказаться чрезвычайно ответственным. Итоговый дедлайн для такого сложного проекта будет значительно больше, чем ожидаемое время на выполнение очередной партии.

Уровень неопределенности для исследовательской деятельности крайне велик. Можно заключить, что максимально простой партией будет партия с минимальной степенью риска. И перед тем, как обсуждать нюансы реализации и взаимозависимости этапов, руководитель проекта может достаточно быстро создать первое приближение дорожной карты проекта, просто расположив необходимые элементы структурной декомпозиции работ в порядке возрастания степени неопределенности. В такой дорожной карте в начале пути окажутся исследования долгосрочных побочных эффектов и разработка курса лечения, а не вопросы хранения или очистки препарата. Конечно, эти этапы длиннее, но они достаточно предсказуемы, разумно сначала выполнить то, что в любом случае необходимо, максимально сократив таким образом оставшийся объем работы к тому моменту, когда понадобится принимать ту или иную толерантность к рискам в задачах с высокой степенью неопределенности.

Противоположный пример – это подготовка праздника. В этом бытовом проекте чрезвычайно низкий уровень неопределенности: известно, сколько примерно понадобится времени на декорирование, сколько на кейтеринг, сколько на размещение гостей, работ не так уж много или они рассматриваются достаточно крупными блоками. В таком проекте первичная дорожная карта строится по другому принципу. Здесь максимально простым оказывается самый короткий из блоков работ. Организацию следует начать с работы с помещением, потому что это (как правило) самая быстрая часть, а на конец оставить длительные работы типа размещения и транспортировки гостей, которые (как правило) требуют большого количества пересогласований и затягиваются. Логика в том, что самая сложная,

то есть самая протяженная работа, окажется последней, и даже если для реализации проекта понадобится «подвиг», его не придется повторять для нескольких разных типов работ.

Таким образом, в случае составного проекта, если такой проект позволяет осуществить разбиение на какие-либо самостоятельно значимые цели, изложенный подход применим для составляющих его подпроектов по достижению минимально допустимого результата в текущих условиях, для которых невыполнение последней партии можно считать полным провалом.

Полученные результаты. Вывод о необходимости выбора в качестве первой партии максимально простой для неделимого проекта не подразумевает, что оптимальной стратегией является разбиение на партии в принципе, потому что по формуле 11 выдвинулось в предположении, что реализация

проекта уже разбита на N партий без какого-либо обоснования необходимости такого разбиения. Но этот вывод одинаково применим ко всем случаям при $N > 1$. Если неделимый проект естественным образом распадается на партии, то в независимости от их числа, первую следует выбирать максимально простой, с точностью до эффектов, связанных с наличием у реальных систем памяти. Память системы выражается в том, что выбор текущей партии может влиять на скорость выполнения последующих благодаря обучению, поэтому выбирать следует такую из простейших партий, которая имеет максимальный обучающий эффект.

Алгоритм выбора оптимального размера партии. Руководствуясь полученными результатами, можно предложить алгоритм разбиения на партии для составных проектов (рисунок 2).

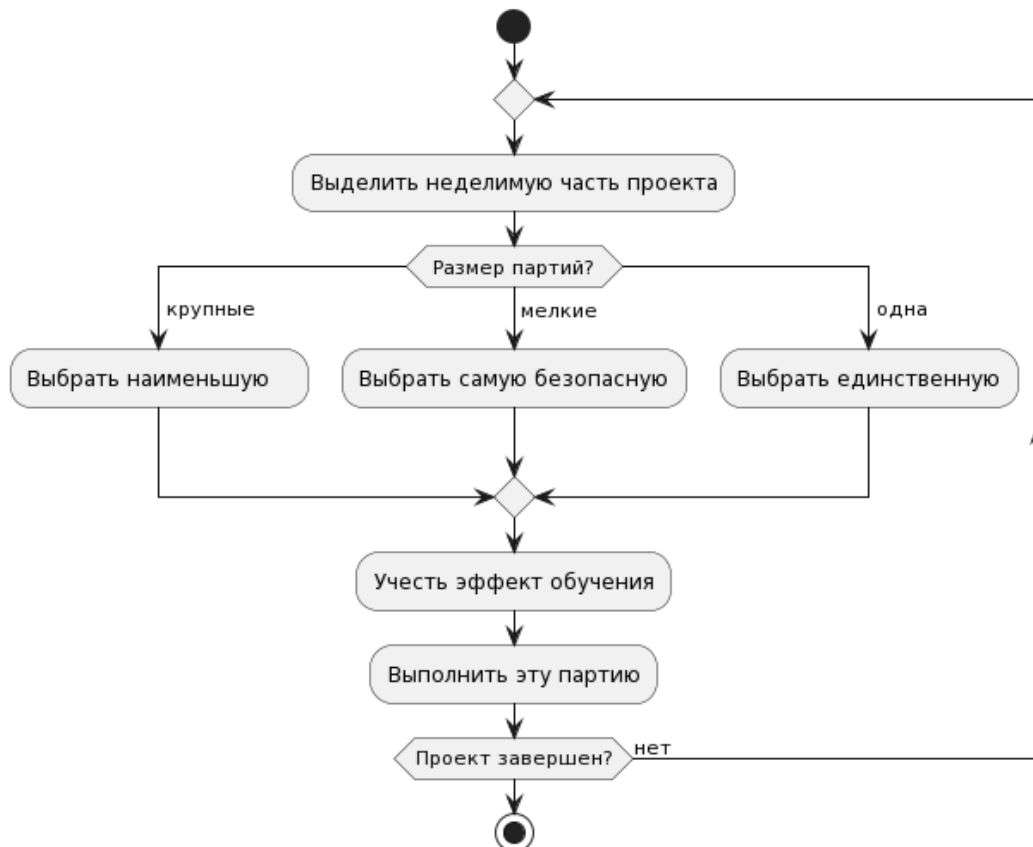


Рисунок 2 – Алгоритм оптимального разбиения на партии для составных проектов

Источник: разработан авторами на основе проведенных исследований

При условии однозначного решения относительно способа разбиения проекта на партии слепое следование выведенному алгоритму в реальной жизни с реальными проектами недопустимо, поскольку существует великое множество дополнительных факторов, которые нельзя учесть в общем исследовании, но принципиальная сверка с ним может послужить отправной точкой для обсуждения с командой проекта, а также убедительным методом сокращения ненужных обсуждений в наиболее очевидных случаях.

Данный алгоритм нельзя воспринимать упрощенно, т.к. может сложиться впечатление, что он сводится к тому, чтобы откладывать самую сложную работу на конец, такое поведение Голдратт называет «синдромом студента» [3]. Но это было бы так, если бы не чрезвычайно важный элемент алгоритма – выбор неделимой части. В проектах, которые принципиально можно выполнить частично и в которых есть ключевая, но тяжелая, а, возможно, и невыполнимая партия, как раз эта партия и будет, как правило, первой неделимой частью, и работа будет начата с нее.

Но если есть неделимый проект (или его часть), который включает как небольшие партии, так и какую-то особо крупную, более эффективным будет делать сложную часть в конце. Алгоритм базируется как раз на том, что до тех пор, пока перед нами неделимая часть проекта, то есть такая, для которой необходимо выполнение каждой без исключения партии, то порядок выполнения партий в условиях отсутствия памяти безразличен (цепочка конволюций имеет локальный минимум в минимуме каждого звена). Тогда, выполняя сначала простые задачи, которые за счет эффекта обучения понижают неопределенность в сроках и длительность ключевой, самой крупной партии, мы сможем одновременно и увеличить вероятность успеха (обучаясь на простых партиях) и однозначно еще на ранней стадии проекта решить, продолжать проект или прервать его (уточняя допущения на простых партиях). Важно здесь то, что если проект неделимый, то нам безразлично, был он выполнен на 90% или на 10%, когда стало понятно, что он невыполним, поэтому разумным является поведение, минимизирующее издержки при вероятном провале.

Пример применения разработанного алгоритма «Гибкая технология разработки программного обеспечения». Если проектом является разработка программного обеспечения, то использование гибкого подхода является уже практически отраслевым стандартом. Посмотрим, как это следует из разработанного алгоритма. Первый и пятый шаги алгоритма (регулярное выделение ближайших неделимых целей) вполне соответствуют гибкому подходу. Это и фокус на наличие готового продукта, и готовность к изменениям, которые зафиксированы в Agile-манифесте [8].

Если проект достаточно большой, то есть спринты относительно конечной цели небольшие, то для ближайшего спринта выбирается простая и предсказуемая часть. Это не зафиксировано в манифесте [8], но соответствует лучшим практикам, когда выбираются те работы, которые точнее оцениваются в стори-поинтах [7, 9]. Если проект небольшой или приближается к завершению, то для ближайшего спринта выбирается самая маленькая часть, чтобы успеть отгрузить до дедлайна максимум завершенной работы и минимизировать неопределенность на последних спринтах [7]. Третий шаг алгоритма, говорит, что если нужно выбирать между сравнимой по отдаче работой, то предпочтение нужно отдавать той, которая проверяет больше гипотез. Это принцип обратной связи с рынком, соответствующий требованиям манифеста [8].

Ограничения алгоритма. Разработанный алгоритм можно считать универсальным в том случае, если выделение и перестановка партий не противоречит природе проекта, а его цель может считаться неделимой. В некотором смысле, все построение является манифестацией того самоочевидного факта, что если рассматриваемый блок работ не допускает частичного выполнения, то пропадает выгода от того, чтобы начинать с объемных работ, ведь невыполнение какой-нибудь небольшой партии имеет точно такие же последствия, как невыполнение большой и сложной. Возникает вопрос: зачем расходовать ресурсы на большую работу, чтобы потом риски, связанные с какой-нибудь мелочью обесценили все затраты. В алгоритме выделены в отдельные этапы проверка того, что

блок работ неделим, и учтен эффект обучения именно для того, чтобы предотвратить необдуманное следование предложенной стратегии.

Можно выделить три ключевых ограничения алгоритма.

1) Требование возможности выделения партий. Специально используется термин «партия», а не «фаза» или «этап» работ, чтобы подчеркнуть их сущность. Партии, в отличие от, например, фаз проекта, могут быть переставлены в любом порядке. Кроме того, они по определению используют одни и те же ресурсы и не могут выполняться внахлест.

2) Возможность выделения неделимой части проекта. В реальной жизни проектов с истинно неделимой целью мало, и всегда есть небольшой люфт как в достижении цели, так и в бюджете и сроках, поэтому предложенный алгоритм справедлив настолько, насколько стейкхолдеры проекта согласны считать его целью неделимой.

3) Отсутствие побочных эффектов от перестановки партий. Например, при дератизации крупного предприятия выбор порядка следования партий может быть обусловлен необходимостью предупредить возможность повторного заражения уже дератизированных участков.

Следует отметить, что наличие положительного эффекта обучения не является обязательным требованием, потому что соответствующий шаг алгоритма сформулирован нейтрально: «учесть эффект обучения». Если имеют место отрицательные эффекты обучения, то учитывать при выборе очередной партии стоит именно их. Примером такого проекта, где учет эффекта обучения приводит к видимому отказу от следования алгоритму, может быть PR-кампания, когда на каждый новый наш шаг конкуренты могут выработать контрстратегию. Тогда, чтобы избежать обучения конкурентов, разумно начинать с крупных партий, которые не дадут им сориентироваться.

Выводы и рекомендации. В рамках представленного исследования сформулирован и обоснован алгоритм выбора размера и

порядка следования партий для различных видов проектов. Основная особенность разработанного алгоритма заключается в том, что в его рамках требуется фокусироваться всегда только на ближайшей партии и только в контексте ближайшей вехи, что существенно облегчает процесс принятия управленческих решений. На примере проекта по разработке программного обеспечения удалось продемонстрировать, что разработанный алгоритм соответствует лучшим практикам отрасли. При этом универсальность алгоритма позволяет применять его на всех уровнях проектного управления, от портфельного до личного. Предложенный алгоритм поможет даже школьнику, принимающему решение о том, с какой задачи начать решать контрольную работу: с самой простой или той, которую знаешь, как решать, в зависимости от того, ставится ли целью получить максимум баллов в среднем или максимально увеличить вероятность получения оценки «отлично».

Дальнейшие исследования в данном направлении возможны, как в теоретической, так и в практической плоскости. В теоретическом плане интерес представляет уточнение общего вида формулы 13 для конкретных разновидностей проектов с использованием теории очередей и численного моделирования, что позволило бы сделать предложенный алгоритм в отдельных случаях значительно более строгим. В практическом аспекте целесообразно сопоставить профессиональную интуицию менеджеров проектов и решение, предлагаемое алгоритмом для отдельных проектов, чтобы оценить предсказательную силу алгоритма. Кроме того, важно провести дополнительные исследования с применением данного алгоритма к ряду отраслевых проектов, чтобы выяснить насколько более эффективным может быть проектное управление, включающее его. Если указанные исследования продемонстрируют, что алгоритм значительно повышает долю успешных проектов, а профессиональное сообщество не применяет его интуитивно, то следует рекомендовать включить процесс анализа проекта по предложенному алгоритму в стандарты по проектному управлению.

Список источников

1. Ciric D., Gracanin D. Agile Project Management Beyond Software Industry // Материалы XVII Международной научной конференции по промышленным системам. Сербия. 2017. С. 332–337. (In Eng.).
2. Duncan W. R. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK). – Project Management Institute, Inc. 2013. – 589 с. (In Eng.).
3. Goldratt E. M., Cox J. The Goal: A Process of Ongoing Improvement. – North River Press, 1992. – 274 с. (In Eng.).
4. Hillson D., Simon P. Practical Project Risk Management: The ATOM Methodology. – Berrett-Koehler Publishers, 2020. – 384 с. (In Eng.).
5. Institute P. M. The Lean-Agile PMO: Using Lean Principles to Continuously Improve Project Management Processes. – Project Management Institute, 2017. (In Eng.).
6. Kerzner H. Project Management: a Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. – John Wiley & Sons, 2013. – 1296 с. (In Eng.).
7. Sutherland J. Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time. – Crown Business, 2014. – 256 с. (In Eng.).
8. Agile-манифест разработки программного обеспечения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agilemanifesto.org/iso/ru/manifesto.html>
9. The 202 Scrum Guide // Scrum Guides [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scrumguides.org/scrum-guide.html> (In Eng.).
10. Кузнецов П. Е., Ларин М. Е., Шиков А. Н. Управление взаимодействием проектных команд при разработке финансовых систем // Сборник статей XX Международной научно-практической конференции «Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации» (Пенза, 25 июня 2021 г.). 2021. С. 36–38.

References

1. Ciric D., Gracanin D. Agile Project Management Beyond Software Industry. *Proceedings of XVII International Scientific Conference on Industrial Systems. (IS'17)*. Novi Sad, Serbia. 2017. pp. 332–337.
2. Duncan W. R. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK). *Project Management Institute, Inc.* 2013. 589 p.
3. Goldratt E. M., Cox J. The Goal: A Process of Ongoing Improvement. *North River Press.* 1992. 274 p.
4. Hillson D., Simon P. Practical Project Risk Management: The ATOM Methodology. *Berrett-Koehler Publishers.* 2020. 384 c.
5. Institute P. M. The Lean-Agile PMO: Using Lean Principles to Continuously Improve Project Management Processes. *Project Management Institute.* 2017.
6. Kerzner H. Project Management: a Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. *John Wiley & Sons.* 2013. 1296 p.
7. Sutherland J. Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time. *Crown Business.*, 2014. 256 p.
8. Agile Manifesto for Software Development. Available at: <https://agilemanifesto.org/iso/ru/manifesto.html> (In Russ.).
9. The 202 Scrum Guide. Scrum Guides. Available at: <https://scrumguides.org/scrum-guide.html>
10. Kuznetsov P. E., Larin M. E., Shikov A. N. Managing the Interaction of Project Teams in the Development of Financial Systems. *Collection of articles of the XX International Scientific and Practical Conference «Modern Science: Current Issues, Achievements and Innovations» (Penza, June 25, 2021)*. 2021. pp. 36–38. (In Russ.).

Научная статья
УДК 339.13.01
doi: 10.17586/2713-1874-2023-4-92-101

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КОТИРОВОК АКЦИЙ КИТАЙСКОЙ КОМПАНИИ NIO С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДВУНАПРАВЛЕННЫХ LSTM НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

*Роман Сергеевич Кузнецов¹, Татьяна Гельцевна Тумарова²,
Сергей Викторович Пилипенко³*

^{1,2,3}Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия

¹romak2921@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7589-526X>

²tumarova@finec.ru, <https://orcid.org/0009-0001-2710-0648>

³martelx27@yahoo.ca, <https://orcid.org/0009-0009-5145-0961>

Язык статьи – русский

Аннотация: Стремительное развитие технологий в сфере искусственного интеллекта и появление новых архитектур нейронных сетей оказывает влияние на компании, связанные с фондовым рынком. Различные нейронные сети могут с высокой точностью прогнозировать тренд и значения котировок акций. Способность грамотно подбирать необходимые нейронные сети и их параметры становится важным конкурентным преимуществом для компаний, функционирующих на фондовом рынке. В исследовании отражена эффективность использования двунаправленных LSTM нейронных сетей с дополнительным механизмом внимания, а также протестированы разные количества предыдущих дней, учитываемых при прогнозе будущего значения.

Ключевые слова: bilstm, котировки, нейронные сети, прогнозирование акций

Ссылка для цитирования: Кузнецов Р. С., Тумарова Т. Г., Пилипенко С. В. Прогнозирование котировок акций китайской компании NIO с использованием двунаправленных LSTM нейронных сетей // Экономика. Право. Инновации. 2023. № 4. С. 92–101. <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2023-4-92-101>.

FORECASTING STOCK QUOTES OF THE CHINESE COMPANY NIO USING BIDIRECTIONAL LSTM NEURAL NETWORKS

Roman S. Kuznetsov¹, Tatiana G. Tumarova², Sergey V. Pilipenko³

^{1,2,3}St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg, Russia

¹romak2921@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7589-526X>

²tumarova@finec.ru, <https://orcid.org/0009-0001-2710-0648>

³martelx27@yahoo.ca, <https://orcid.org/0009-0009-5145-0961>

Article in Russian

Abstract: The rapid development of technologies in the field of artificial intelligence and the emergence of new neural network architectures has an impact on companies associated with the stock market. Various neural networks can predict the trend and values of stock quotes with high accuracy. The ability to correctly select the necessary neural networks and their parameters becomes an important competitive advantage for companies operating in the stock market. The study reflects the effectiveness of using bidirectional LSTM neural networks with an additional attention mechanism, and also tested different numbers of previous days taken into account when predicting future values.

Keywords: bilstm, neural networks, stock forecasting, quotes

For citation: Kuznetsov R. S., Tumarova T. G., Pilipenko S. V. Forecasting Stock Quotes of the Chinese Company Nio Using Bidirectional LSTM Neural Networks (In Russ.). *Ekonomika. Pravo. Innovacii*. 2023. No. 4. pp. 92–101. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2023-4-92-101>.

Введение. Ежедневные колебания фондового рынка связаны с потоком больших объемов денежных средств, каждый день миллиарды рублей перетекают между участниками рынка. В истории развития мировой

экономики наблюдался ряд экстремальных случаев, когда колебания фондового рынка оказывали влияние на финансовые системы стран. Примером такого случая является финансовый кризис 2008 года. Поиск

эффективных методов прогнозирования котировок акций на фондовой бирже является актуальной задачей, которая в последние годы получила дополнительный стимул к решению за счет развития и повышения доступности технологий искусственного интеллекта.

Развитием способов улучшения точности прогнозирования занимаются компании из разных секторов экономики: IT-компании, специализирующиеся на искусственном интеллекте, фондовые биржи, консалтинговые и аналитические агентства, частные игроки на рынке. Все больше компаний финансового сектора переходят к механизмам принятия решений, основанным не на человеческой оценке, а на алгоритмах машинного обучения.

Искусственный интеллект – это моделирование процессов человеческого интеллекта электронно-вычислительными устройствами. ИИ применяется в качестве экспертных систем, средств обработки естественного языка, компьютерного зрения и прогнозирования финансовых и иных показателей. Реальная ценность ИИ обусловлена его способностью облегчить и ускорить процессы анализа данных и принятия управленческих решений в различных отраслях. В рамках ИИ существует его отдельная отрасль – машинное обучение, которое направлено на использование информации и алгоритмов для имитации процесса обучения человека электронно-вычислительными машинами. Финансовый сектор, включая институциональных инвесторов, играет существенную роль в развитии искусственного интеллекта, так как инвестирует в развитие данной технологии с целью формирования эффективных методов анализа фондового и других рынков.

Стремительное развитие интеллектуальных систем приводит к росту количества и форматов биржевых и внебиржевых данных, а также росту спроса на автоматические системы сбора, обработки и прогностической аналитики фондового рынка. Различные системы прогностической аналитики фондового рынка создаются как научными сотрудниками и обучающимися высших учебных заведений, так и сотрудниками высокотехнологичных компаний. В обоих случаях основная цель исследователей – это разработка

наиболее эффективного средства прогнозирования котировок фондового рынка с использованием оптимальных алгоритмов машинного обучения.

В рамках исследования авторами используется двунаправленная LSTM-нейронная сеть с дополнительным механизмом внимания. LSTM (Long Short-Term Memory) архитектура используется в случаях, когда необходимо что-то запоминать при обучении и выявлять долгосрочные зависимости. Двунаправленная LSTM (BiLSTM) представляет собой две сети LSTM с противоположными направлениями, что позволяет обучать модель не только от ввода к выводу, но и в обратном направлении. Механизм внимания позволяет обучить нейронную сеть «концентрироваться» на том участке данных, который обрабатывается и анализируется в конкретный момент времени.

Обзор литературы. Повышение доступности вычислительных мощностей позволяет современным ученым экспериментировать с различными комбинациями слоев и алгоритмов машинного обучения в процессе разработки механизмов прогнозирования фондового рынка. В работе Цзилинь Чжана и Лиши Йе используется CNN-BiLSTM нейронная сеть с механизмом внимания для прогнозирования индекса CSI 300. В качестве результата авторы отмечают, что двунаправленные LSTM сети с механизмом внимания показывают наилучший результат в сравнении с LSTM и CNN-LSTM сетями [1]. Для прогнозирования индекса CSI 300, а также индекса Шанхайской фондовой биржи (SSE Composite) BiLSTM нейронную сеть также используют Ю Чен, Руйсинь Фанг и коллеги в своей научно-исследовательской работе, в которой авторы отмечают CNN-BiLSTM-ECA сеть как наиболее эффективную [2]. Для обучения нейронных сетей используются не только значения котировок на фондовом рынке и показатели технических индикаторов, но и текстовая информация, содержащая комментарии из социальных сетей или новостные статьи. Томас Хатта в своем исследовании обучает двунаправленную LSTM нейронную сеть не только на данных об изменениях котировок, но и учитывает комментарии трейдеров в социальных сетях [3]. Такой подход

позволяет прогнозировать котировки с учетом настроений рыночных участников.

В изученной литературе различаются не только используемые комбинации сети используются для прогнозирования изменения котировок акций, торгуемых на индийском фондовом рынке [4]. Авторы отмечают эффективность использования двунаправленных нейронных сетей при прогнозировании котировок. Но также отмечают, что необходим дополнительный анализ отрасли, в которой функционирует анализируемая компания. Чон Гван, Миген Чо и коллеги в рамках своей научно-исследовательской работы используют Long Short-Term Memory нейронные сети для прогнозирования акций корейских компаний KOSDAQ и KOSPI [5].

Для повышения эффективности торговли прогнозирование котировок акций с использованием нейронных сетей комбинируется с различными методами анализа и оценки рисков при инвестировании на финансовых рынках. В исследовании Ронила Баруа и Анила Шармы обученные двунаправленные LSTM нейронные сети используются совместно с методом Блэка-Литтермана, разработанным Фишером Блэком и Робертом Литтерманом в 1990 году в компании Goldman Sachs. Авторы отмечают, что собранные портфели значительно превосходят по доходности эталонные модели, даже с учетом транзакционных издержек [6].

Основная часть. Двунаправленная LSTM сеть с механизмом внимания. Сеть LSTM была разработана в 1997 году Хохрейтером и Шмидхубером как разновидность рекуррентной нейронной сети, пригодной для обработки и прогнозирования событий с большими интервалами и задержками во

параметров и архитектур нейронных сетей, но и региональные рынки, по акциям которых осуществляется прогноз. В работе Гириджара Маджи и коллег двунаправленные нейронные временных рядах. Нейронная сеть с двунаправленной краткосрочной памятью (BiLSTM) является оптимизацией обычной LSTM, которая способна учитывать прошлую и будущую информацию за счет объединения обычного и обратного слоев Long Short-Term Memory.

Механизм внимания позволяет значительно повысить производительность нейронных сетей. Он назначает разные веса в соответствии с различными признаками, то есть назначать большие веса критической информации для повышения эффективности обработки информации за счет дифференцированного присвоения веса и решать проблему потери информации, вызванную длинными последовательностями LSTM.

Большинство существующих методов направлены на разработку более сложных модулей внимания для достижения лучшей производительности, что неизбежно увеличивает сложность и вычислительную нагрузку на модель. В исследовании авторы используют модуль с эффективным канальным вниманием (ECA – Effective Channel Attention). ECA может не только генерировать веса для каждого канала, но и анализировать корреляцию между различными каналами. Для данных временного ряда большие веса будут назначены для ключевых признаков, а меньшие – для нерелевантных. Таким образом, ECA фокусируется на полезной информации, что повышает чувствительность сети к основным признакам. Уравнения слоя внимания представлены ниже [7].

$$e_t = \tanh(w_a[x_1, \dots, x_T] + b) \quad (1)$$

$$a_T = \frac{\exp(e_t)}{\sum_{k=1}^T \exp(e_k)} \quad (2)$$

где e_t – результат вычисления весов для разных признаков;

\tanh – функция активации;

w_a – матрица весов механизма внимания;

$[x_1, \dots, x_T]$ – входные данные слоя внимания;

b – отклонение внимания.

a_t – конечные веса;

e_t – результат вычисления весов для разных признаков.

В рамках исследования на программном уровне нейронная сеть и все процессы, связанные с анализом и прогнозированием, реализованы на языке программирования python

версии 3.9. Для построения слоев нейронной сети используются библиотеки tensorflow (версия 2.11.0) и keras (версия 2.11.0), разработанные специально для работы с алгоритмами искусственного интеллекта. В качестве

основного обработчика данных выступает библиотека pandas (версия 1.5.2), а сбор данных осуществляется с помощью библиотеки requests (версия 2.31.0). Процесс прогнозирования отражен на рисунке 1.

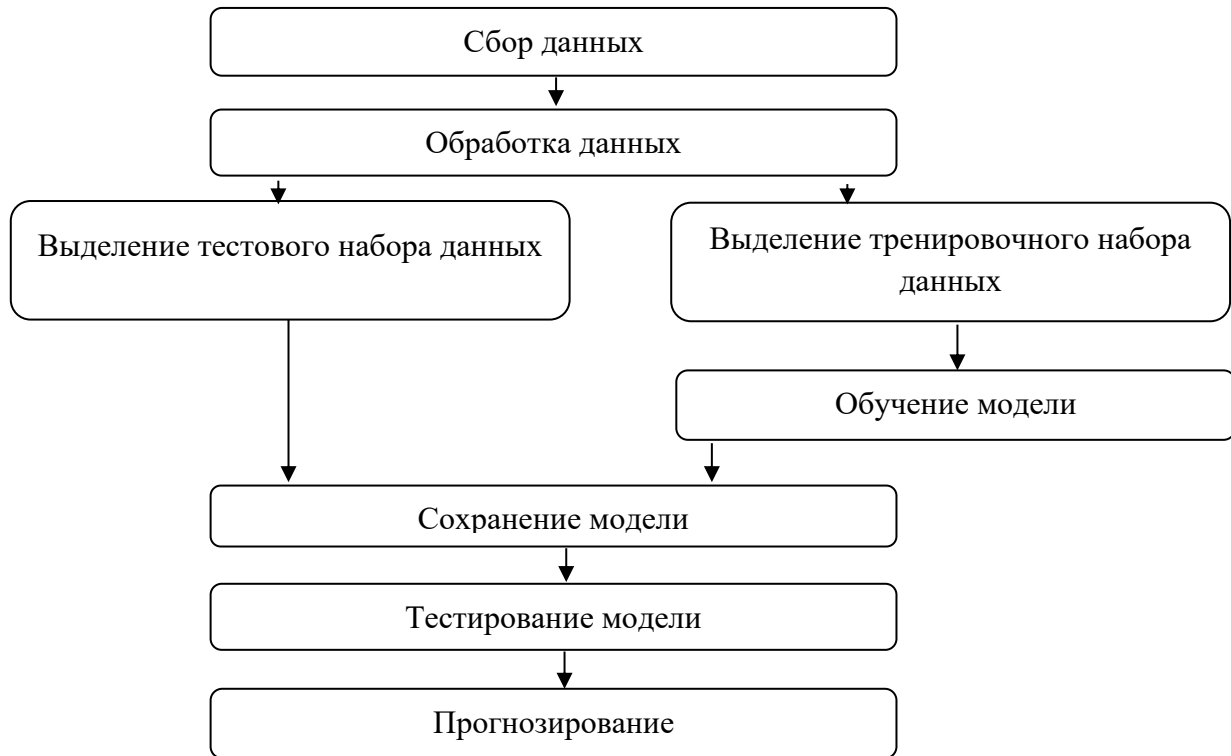


Рисунок 1 – Схема процесса прогнозирования котировок

Источник: составлен авторами

В качестве источника данных выступает веб-сайт Yahoo Finance – международный провайдер финансовой информации, собирающий данные об изменениях котировок по мировым акциям, новости в разрезе компаний и различных финансовых секторов, показатели финансовых отчетностей компаний и иные метрики. В качестве тренировочного и тестового набора данных используются котировки акций компании NIO Inc. Компания основана в 2014 году в Шанхае и специализируется на производстве электромобилей. Компания NIO отличается постоянными технологическими прорывами и инновациями, такими как передовые в отрасли технологии замены аккумуляторов, Battery as Service (BaaS), а также запатентованные технологии автономного вождения [8]. Данные, используемые для обучения и тестирования модели, содержат название компании, дневные значе-

ния котировок открытия, закрытия, дневные максимум и минимум (см. Таблицу 1).

Собранный средствами python датасет содержит данные 1273 торговых дней за период 12.09.2018 – 02.10.2023 и включает в себя следующие столбцы:

- дата торгов на бирже, к которой относятся соответствующие значения котировок;
- тикер – название компании, по которой собраны данные;
- цена открытия – значение котировки акции на выбранную дату в момент открытия биржи;
- дневной максимум – максимальное значение котировки за один торговый день;
- дневной минимум – минимальное значение котировки за один торговый день;
- цена закрытия – значение котировки акции на выбранную дату в момент закрытия биржи.

**Пример набора данных по акциям NIO Inc.,
используемых для обучения и тестирования модели**

Источник: составлен авторами на основе [9]

Дата	Тикер	Цена открытия	Дневной максимум	Дневной минимум	Цена закрытия
12.09.2018	Nio Inc	6	6,93	5,35	6,6
13.09.2018	Nio Inc	6,62	12,69	6,52	11,6
14.09.2018	Nio Inc	12,66	13,8	9,22	9,9
17.09.2018	Nio Inc	9,61	9,75	8,5	8,5
18.09.2018	Nio Inc	8,73	9,1	7,67	7,68
19.09.2018	Nio Inc	7,88	9,15	7,54	8,5
20.09.2018	Nio Inc	9,07	9,47	8,42	8,78
21.09.2018	Nio Inc	9,05	9,07	8,5	8,59
24.09.2018	Nio Inc	8,32	8,39	7,85	7,87
25.09.2018	Nio Inc	8,06	8,19	7,5	7,58
26.09.2018	Nio Inc	7,59	7,76	7,5	7,5
27.09.2018	Nio Inc	7,55	7,55	7,01	7,01

Для обучения и тестирования использованы данные об изменениях котировок в момент закрытия биржи, содержащиеся в столбце «Цена закрытия». Тренировочный датасет содержит девяносто пять процентов значений котировок или 1210 торговых дней, а тестовый, соответственно, пять процентов или 63 торговых дня.

Модели обучены прогнозировать значение одной котировки на день вперед. Для эксперимента взяты три разных периода, за счет которых происходит прогноз. Первая модель прогнозирует будущее значение за счет анализа тридцати предыдущих котировок, вторая модель – за счет анализа десяти предыдущих котировок, а третья модель – за счет трех. В качестве входных параметров модели используются следующие:

– количество прогнозных значений, равное одному;

– количество используемых для прогноза значений, равное тридцати, десяти и трем для трех разных моделей;

– количество эпох, равное ста сорока.

В качестве основных слоев нейронной сети используются два слоя двунаправленной LSTM нейронной сети и слой внимания. В качестве дополнительных слоев используются dropout слой, позволяющий предотвратить переобучение модели, а также dense слой, используемый для классификации (см. рисунок 2).

Результаты прогноза трех обученных моделей представлены на графиках ниже (рисунки 3–5).

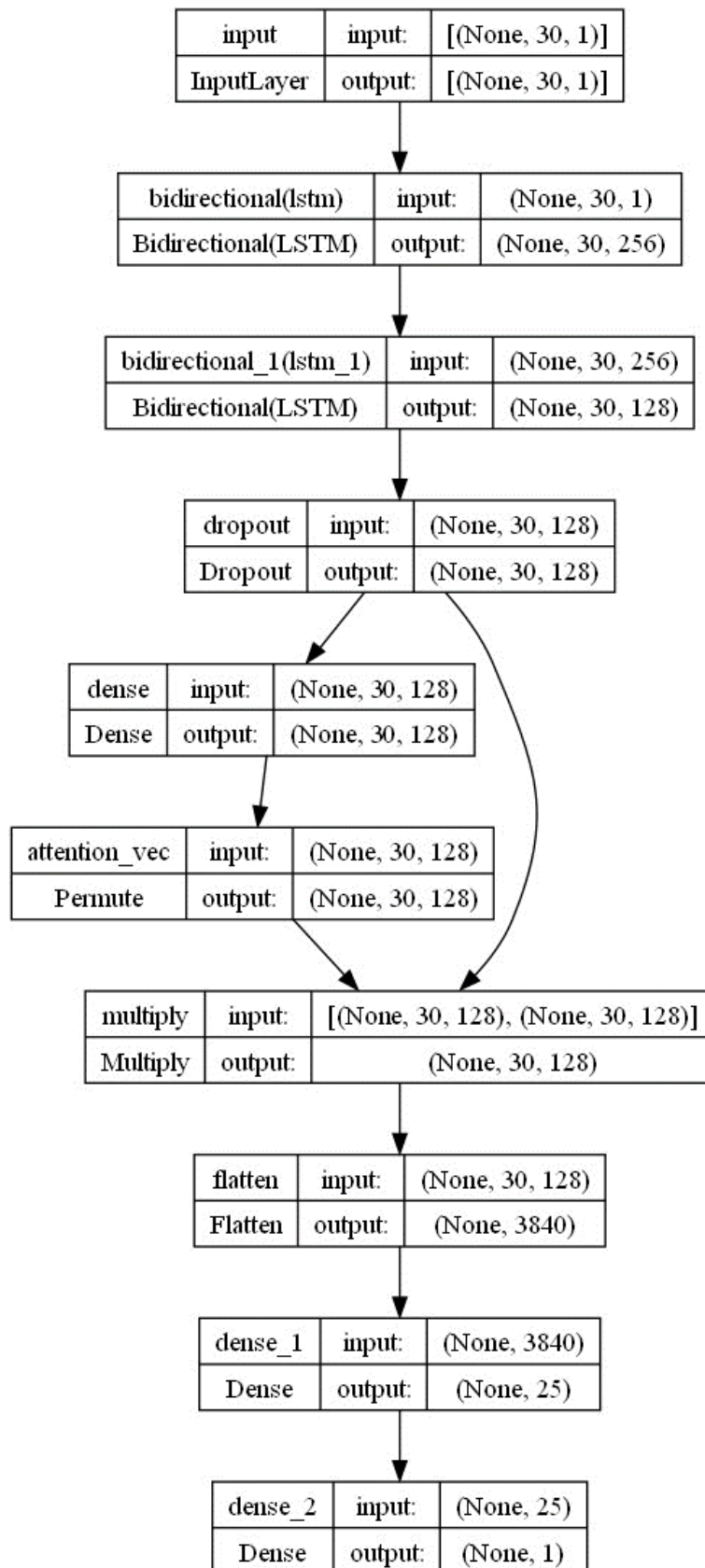


Рисунок 2 – Описание слоев нейронной сети, используемой в исследовании
 Источник: составлено авторами



Рисунок 3 – Результаты прогнозирования модели, учитывающей 30 предыдущих значений
Источник: составлено авторами

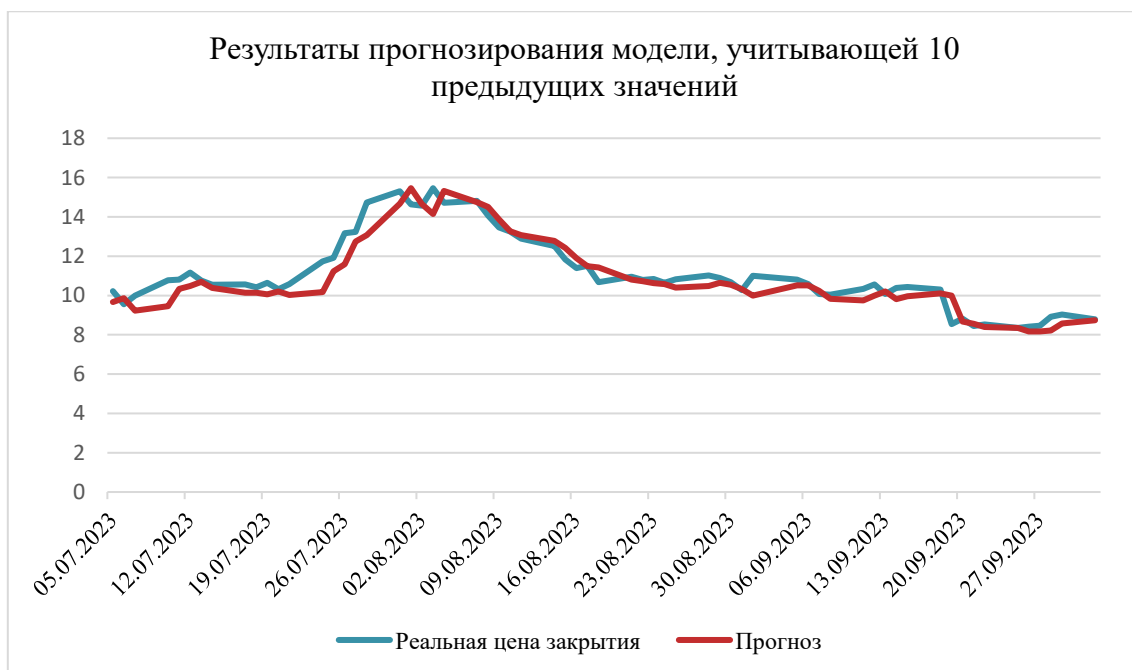


Рисунок 4 – Результаты прогнозирования модели, учитывающей 10 предыдущих значений
Источник: составлено авторами

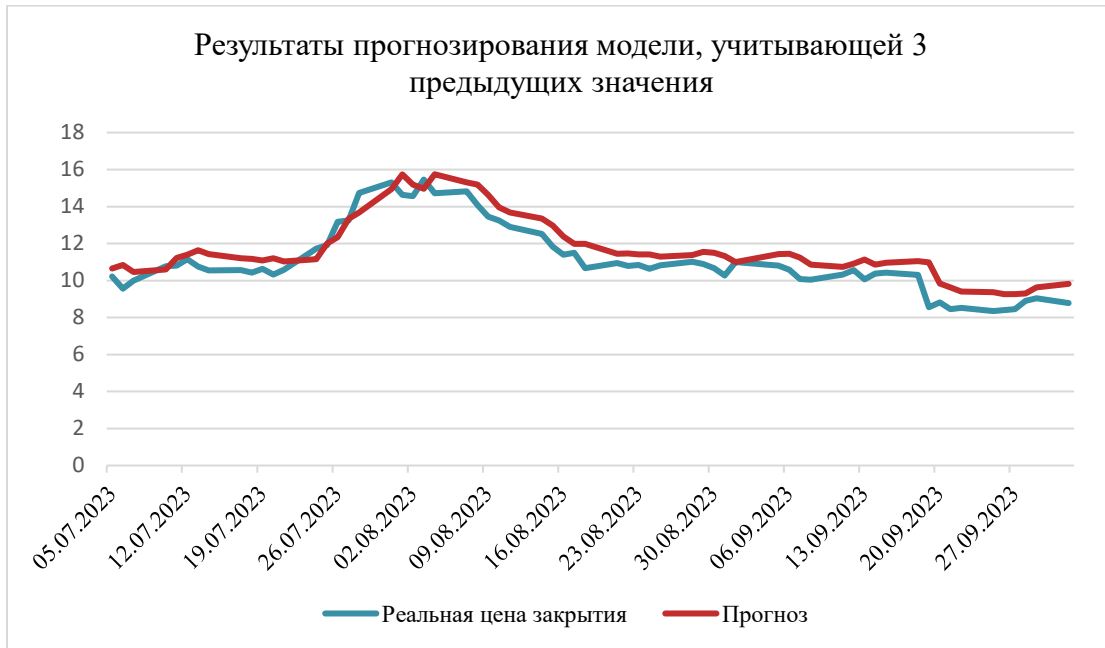


Рисунок 5 – Результаты прогнозирования модели, учитывающей 3 предыдущих значения
 Источник: составлено авторами

Необходимо отметить, что уже при визуальном анализе рисунков выше видно, что прогнозная модель, учитывающая значения котировок десяти предыдущих дней, дает наиболее точные результаты. Для более точного анализа результатов прогнозирования необходимо проанализировать показатели точности прогноза моделей. В качестве показателей авторами используются следующие:

1) Root Mean Square Error (RMSE) – среднеквадратичное отклонение, представляющее собой отклонение остатков (ошибок прогнозирования). Остатки – это показатель того, насколько удалены точки данных от линии регрессии. RMSE показывает концентрацию данных вокруг линии регрессии. Формула расчета отражена ниже (см. уравне-

ние 3), где f – прогнозные значения; o – фактические значения.

2) Mean Square Error (MSE) – среднеквадратичная ошибка, измеряющая величину ошибки в статистических моделях. MSE оценивает среднюю квадратичную разницу между наблюдаемыми и прогнозируемыми значениями. Если модель не содержит ошибок, то значение MSE равно нулю. Формула расчета отражена ниже (см. уравнение 4), где y_i – i -е фактическое значение; \hat{y}_i – i -е прогнозное значение; n – количество наблюдений.

3) Mean Absolute Error (MAE) – средняя абсолютная ошибка, рассчитываемая по формуле, отраженной ниже (см. уравнение 5), где n – количество ошибок; $|x_i - x|$ – абсолютные ошибки.

$$MSE = \sqrt{(f - o)^2} \tag{3}$$

$$MSE = \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{n} \tag{4}$$

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - x| \tag{5}$$

4) Mean Gamma Deviance (MGD) – среднее гамма-отклонение, эквивалентное отклонению Твиди с параметром силы, равным двум. Показатель рассчитывается с помощью библиотеки языка python – sklearn.

5) Mean Poisson Deviance (MPD) – среднее отклонение Пуассона, эквивалентное отклонению Твиди с параметром силы, равным одному. Показатель рассчитывается с помощью библиотеки языка python – sklearn.

Перечисленные выше показатели широко применяются в различных исследованиях, направленных не только на прогнозирование фондового рынка, но и на прогнозирование других показателей, таких как уровень заболеваемости, распространение экологических загрязнений и многое другое. В рамках исследования авторами были рассчитаны данные показатели для каждой модели (см. таблицу 2).

Таблица 2

Показатели точности обученных моделей

Источник: составлено авторами

Показатель	Модель 1, учитывающая 30 предыдущих значений	Модель 2, учитывающая 10 предыдущих значений	Модель 3, учитывающая 3 предыдущих значения
RMSE	0,722	0,611	0,826
MSE	0,521	0,374	0,682
MAE	0,588	0,454	0,734
MGD	0,004	0,003	0,005
MPD	0,046	0,033	0,061

Анализируя данные, отметим, что наибольшая точность прогнозирования достигается второй моделью, учитывающей десять предыдущих котировок. На втором месте по точности находится модель номер один, учитывающая тридцать предыдущих котировок. Необходимо отметить, что все три модели в целом показали хорошие результаты и могут быть использованы в аналитической деятельности компаний. Модели не всегда могут предсказать точное будущее значение котировки, но могут в целом указать на тренд. Модели могут быть использованы как аналитическими отделами компаний в качестве инструмента прогнозирования и анализа рынка, так и трейдинговыми отделами в качестве вспомогательного инструмента для принятия торговых решений.

Заключение. Под воздействием развития технологий передачи и обработки информации, глобализации мирового новостного пространства и высокочастотной торговли увеличивается скорость изменения котировок на фондовом рынке. В данных условиях растет необходимость и важность разработки эффективных методов прогнозирования котировок фондового рынка. Потребителями

информации о прогнозных значениях выступают разные компании, вовлеченные в широкий спектр видов финансовой деятельности: аналитика фондового рынка, составление инвестиционных портфолио, оценка компаний, представленных на фондовом рынке, разработка торговых роботов и многое другое.

Нейронные сети, основанные на архитектуре Long Short-Term Memory, хорошо себя зарекомендовали в качестве инструмента прогнозирования временных рядов. Добавление обратного LSTM-слоя в модель, то есть трансформация LSTM модели в BiLSTM модель позволяет делать более точные прогнозы за счет учета как входной, так и выходной информации при обучении. Использование слоя внимания позволяет обучать модель концентрироваться на более приоритетных показателях и тем самым еще больше увеличивать точность модели. Необходимо отметить, что при разработке моделей необходимо экспериментировать не только с количеством учитываемых предыдущих показателей, но и с количеством слоев, эпох и других параметров нейронной сети. В качестве показателей точности прогноза могут быть использованы

стандартные метрики, такие как RMSE, MSE, MAE, MGD и MPD.

Отобранная в рамках исследования модель может быть также использована в роли бинарного торгового советника. Торговая стратегия, основанная на данной модели, может базироваться на двух сигналах: если прогнозируемое значение выше фактического, то

трейдер открывает новую или удерживает текущую длинную позицию. Если прогнозное значение ниже текущего, то трейдер открывает или удерживает уже существующую короткую позицию. Сигналом к продаже выступает ситуация, когда прогнозное значение ниже фактического, либо наоборот в случае с открытой короткой позицией.

Список источников

1. Jilin Z., Lishi Y., Yongzeng L. Stock Price Prediction Using CNN-BiLSTM-Attention Model // *Mathematics*. 2023. № 11 (9). С. 1–18. (In Eng.).
2. Yu C., Ruixin F., Ting L. Stock Price Forecast Based on CNN-BiLSTM-ECA model // *Hindawi. Scientific programming*. 2021. № 5. С. 1–20. (In Eng.). DOI: 10.1155/2021/2446543.
3. Hatta D., Abida R. Stock Prediction Based on Twitter Sentiment Extraction Using BiLSTM-Attention // *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Informatics (IJEI)*. 2022. №. 1. С. 187–198. (In Eng.).
4. Maji G., Sen S. Stock Price Prediction Using LSTM on Indian Share Market // *EPiC series in Computing*. 2019. №. 63. С. 101–110. (In Eng.).
5. Chatterjee I., Gwan J. An NLP and LSTM Based Stock Prediction and Recommender System for KOSDAQ and KOSPI // *Intelligent Human Computer Interaction*. 2021. С. 403–413. (In Eng.). DOI: 10.1007/978-3-030-68449-5_40.
6. Barua R., Sharma A. Dynamic Black Litterman Portfolios with Views Derived via CNN-BiLSTM Predictions // *Finance Research Letters*. 2022. № 49. С. 20–34. (In Eng.). DOI: 10.1016/j.frl.2022.103111.
7. Ming-Che L., Jia-Wei C. Applying Attention-Based BiLSTM and Technical Indicators in the Design and Performance Analysis of Stock Trading Strategies // *Neural Computing and Applications*. 2022. № 34. С. 13267–13279. (In Eng.). DOI:10.1007/s00521-021-06828-4.
8. NIO // Официальный сайт NIO Inc. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ir.nio.com> (In Eng.).

References

1. Jilin Z., Lishi Y., Yongzeng L. Stock Price Prediction Using CNN-BiLSTM-Attention Model. *Mathematics*. 2023. No. 11 (9). pp. 1–18.
2. Yu C., Ruixin F., Ting L. Stock Price Forecast Based on CNN-BiLSTM-ECA model. *Hindawi. Scientific programming*. 2021. No. 5. pp. 1–20. DOI: 10.1155/2021/2446543.
3. Hatta D., Abida R. Stock Prediction Based on Twitter Sentiment Extraction Using BiLSTM-Attention. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Informatics (IJEI)*. 2022. No. 1. pp. 187–198.
4. Maji G., Sen S. Stock Price Prediction Using LSTM on Indian Share Market. *EPiC Series in Computing*. 2019. No. 63. pp. 101–110.
5. Chatterjee I., Gwan J. An NLP and LSTM Based Stock Prediction and Recommender System for KOSDAQ and KOSPI. *Intelligent Human Computer Interaction*. 2021. pp. 403–413. DOI: 10.1007/978-3-030-68449-5_40.
6. Barua R., Sharma A. Dynamic Black Litterman Portfolios with Views Derived via CNN-BiLSTM Predictions. *Finance Research Letters*. 2022. No. 49. pp. 20–34. DOI: 10.1016/j.frl.2022.103111.
7. Ming-Che L., Jia-Wei C. Applying Attention-Based BiLSTM and Technical Indicators in the Design and Performance Analysis of Stock Trading Strategies. *Neural Computing and Applications*. 2022. No. 34. pp. 13267–13279. DOI:10.1007/s00521-021-06828-4.
8. Official website NIO Inc. Available at: <https://ir.nio.com>

Александрова Алина Сергеевна / Aleksandrova Alina S.

аспирант / graduate student

Физико-технологический институт Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина / Institute of Physics and Technology, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin

Екатеринбург, ул. Мира, д. 21

E-mail: a-alexandrova@mail.ru

Баранов Игорь Владимирович / Baranov Igor V.

доктор технических наук, профессор / D.Sc, Professor

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО» / ITMO University

Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49

E-mail: ivbaranov@itmo.ru

Будрин Александр Германович / Budrin Alexander G.

доктор экономических наук, профессор / D.Sc, Professor

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО» / ITMO University

Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49

E-mail: agbudrin@itmo.ru

Верзилин Дмитрий Николаевич / Verzilin Dmitry N.

доктор экономических наук, профессор / D.Sc, Professor

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта» / Lesgaft National State University

Санкт-Петербург, ул. Декабристов, д. 35

ведущий научный сотрудник / Leading Researcher

Санкт-Петербургский федеральный исследовательский центр РАН / St. Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences

E-mail: verzilindn@mail.ru

Волков Павел Александрович / Volkov Pavel A.

кандидат экономических наук, доцент / PhD, Associate Professor

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта» / Lesgaft National State University

Санкт-Петербург, ул. Декабристов, д. 35

E-mail: volkov.pavel@yahoo.com

Дмитриева Ольга Александровна / Dmitrieva Olga A.

кандидат экономических наук, доцент / PhD, Associate Professor

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет управления» / State University of Management

Москва, Рязанский проспект, д. 99

E-mail: davis6589@mail.ru

Кайгородова Алиса Дмитриевна / Kaygorodova Alisa D.

магистрант / master student

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО» / ITMO University

Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49

E-mail: alisa.kaygorodova@list.ru

Карасев Василий Владимирович / Karasev Vasilii V.

кандидат технических наук / PhD

старший научный сотрудник / Senior Researcher

федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем машиноведения РАН» / Institute for Problems in Mechanical Engineering of the Russian Academy of Sciences

Санкт-Петербург, Большой пр. В.О., д. 61

доцент / Associate Professor

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО» / ITMO University

Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49

E-mail: vvkarasev@itmo.ru

Карасева Екатерина Ивановна / Karaseva Ekaterina I.

кандидат экономических наук, доцент / PhD, Associate Professor

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» / Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО» / ITMO University

Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А

E-mail: eikaraseva@itmo.ru

Кузнецов Роман Сергеевич / Kuznetsov Roman S.

аспирант / graduate student

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет» / St. Petersburg State University of Economics

Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30–32

E-mail: romak2921@mail.ru

Кулькова Варвара Юрьевна / Kulkova Varvara Yu.

доктор экономических наук, профессор / D.Sc, Professor

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет» / Kazan State Energy University

Республика Татарстан, г. Казань, ул. Красносельская, д. 51

E-mail: Kulkova77@mail.ru

Миронова Дарья Юрьевна / Mironova Daria Yu.

кандидат экономических наук, доцент / PhD, Associate Professor

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО» / ITMO University

Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49

E-mail: mironova@itmo.ru

Пилипенко Сергей Викторович / Pilipenko Sergey V.

аспирант / graduate student

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет» / St. Petersburg State University of Economics

Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30–32

E-mail: martalex27@yahoo.ca

Пунтиков Арсений Николаевич / Puntikov Arseny N.

аспирант / graduate student

Северо-Западный институт управления Российской Академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации / North-West Institute of Management of Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation

Санкт-Петербург, Средний пр., д. 57/43

E-mail: puntikov-an@ranepa.ru

Сербиненко Екатерина Юрьевна / Serbinenko Ekaterina Yu.

ассистент / assistant

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет управления» / State University of Management

Москва, Рязанский проспект, д. 99

E-mail: katerina.serbinenko@gmail.com

Соловьева Дина Витальевна / Soloveva Dina V.

кандидат экономических наук, доцент / PhD, Associate Professor

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО» / ITMO University

Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49

E-mail: dvsoloveva@itmo.ru

Тумарова Татьяна Гельцевна / Tumarova Tatiana G.

кандидат экономических наук, профессор / PhD, Professor

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет» / St. Petersburg State University of Economics

Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30–32

E-mail: tumarova@fines.ru

Филатов Дмитрий Викторович / Filatov Dmitry V.

магистрант / master student

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный экономический университет» / Ural State University of Economics

Екатеринбург, ул. 8 Марта / Народной воли, д. 62/45

E-mail: Filatov_dv@usue.ru

Шиков Алексей Николаевич / Shikov Alexey N.

кандидат технических наук, доцент / PhD, Associate Professor

Северо-Западный институт управления Российской Академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации / North-West Institute of Management of Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation

Санкт-Петербург, Средний пр., д. 57/43

E-mail: shikov-an@ranepa.ru

Шульгин Дмитрий Борисович / Shulgin Dmitry B.

доктор экономических наук, кандидат физико-математических наук, доцент / D.Sc, PhD,
Associate Professor

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» / Ural
Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin

Екатеринбург, ул. Мира, д.19

E-mail: d.b.shulgin@urfu.ru

Южакова Илона Юрьевна / Yuzhakova Iona Yu.

директор / Director

автономная некоммерческая организация «Центр качества «ОКНО» / ANPO Quality Center
«ОКНО»

Москва, п. Коммунарка, ул. Александры Монаховой, д. 84, к. 3

соискатель / degree candidate

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский государственный энергетический университет» / Kazan State Energy University

Республика Татарстан, г. Казань, ул. Красносельская, д. 51

E-mail: info@oknokachestvo.ru