Научно-практический журнал

ISSN 2079-4665
E-ISSN 2411-796X

Том 15
№ 3 2024
сентябрь

Модернизация. Инновации. Развитие

Modernization. Innovation. Research

http://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3

ISSN 2079-4665
E-ISSN 2411-796X

Модернизация Инновации Развитие

Том 15
№ 3
2024

http://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3

ISSN 2079-4665
E-ISSN 2411-796X

Modernization Innovation Research

Vol. 15
No. 3
2024

Научный журнал
16+

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ
ООО Издательский Дом «Наука»
109044, Россия, г. Москва, ул. Динамовская, д. 1а, оф. 519

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА
109044, Россия, г. Москва, ул. Динамовская, д. 1а, оф. 519
Телефон: +7 (499) 271-6724

Scholarly journal

FOUNDER AND PUBLISHER
Publishing House "Science"
Office 519, Dinamovskaya str., 1a,
109044, Moscow, Russian Federation

EDITORS OFFICE ADDRESS
Office 519, Dinamovskaya str., 1a, 109044, Moscow, Russian Federation
Tel.: +7 (499) 271-6724

e-mail: info@idnayka.ru, idnayka@gmail.com
https://www.mir-nayka.com

Отпечатано в типографии ООО «Паблит»
127282, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1 Тел.: (495) 859-48-62

МОДЕРНИЗАЦИЯ ИННОВАЦИИ РАЗВИТИЕ

МОДЕРНИЗАЦИЯ ИННОВАЦИИ РАЗВИТИЕ

«МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)»

Научный рецензируемый журнал

В журнале публикуются статьи теоретического и эмпирического характера по всем направлениям экономической науки. На страницах журнала рассматриваются проблемы социально-экономического развития стран и регионов, варианты текущих, среднесрочных и долгосрочных прогнозов народного хозяйства и секторов экономики, вопросы структурно-инвестиционной, социальной, финансовой и внешнеэкономической политики, экономические стратегии, процессы глобализации, модернизация в отраслях народного хозяйства.

Редакция журнала осуществляет научное рецензирование («двойное слепое») всех поступающих материалов с целью экспертной оценки.

Журнал «МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)» рекомендован ВАК Минобрнауки России для публикации научных работ, отражающих основное научное содержание кандидатских и докторских диссертаций.

Журнал входит в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), включен в ядро РИНЦ и базу данных RSCI (Russian Science Citation Index). Полнотекстовые версии статей, публикуемых в журнале, доступны на сайте Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU (https://elibrary.ru)

Журнал является членом Ассоциации научных редакторов и издателей (АНРИ), Международной ассоциации по связям издателей (Publishers International Linking Association, Inc. – PILA).

Цель журнала «МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)» – обсуждение результатов научных исследований и актуальных проблем в области экономики, предпринимательства, теории и практики управления, развития образования в Российской Федерации и за рубежом. Особое внимание уделяется анализу процессов, происходящих в российской экономике.

Основная задача журнала – предоставить возможность научному и бизнес-сообществу публиковать оригинальные результаты авторских исследований для привлечения внимания к перспективным и актуальным направлениям экономической науки.

Миссия журнала – продвижение результатов исследований и инновационных практических достижений во всех сферах экономики и управления.

Авторская аудитория журнала включает исследователей, аналитиков и практиков в сфере экономики. Издание рассчитано на широкий круг читателей, интересующихся социально-экономическими проблемами как в России, так и за рубежом.

Журнал придерживается лицензии «Creative Commons Attribution 4.0 License».
Все материалы журнала доступны бесплатно для пользователей.

https://www.mir-nayka.com

МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)

Журнал издается с января 2010 года

Зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций
Свидетельство ПИ № ФС77-38695 от 21 января 2010 г.

Свидетельство о перерегистрации ПИ № ФС 77-75692 от 08 мая 2019 г.

Выходит 1 раз в квартал

Подписной индекс в каталоге «Урал-Пресс» 65042

ООО Издательский Дом «Наука»

Генеральный директор: С. Ш. Евдокимова

Шеф-редактор: А. А. Гусаренко

Подписано в печать: 30.09.2024.
Дата выхода в свет: 04.10.2024.

Электронная версия журнала:
https://www.mir-nayka.com; https://www.elibrary.ru

Формат: 70 x 108 1/16. Усл. печ. л. 14,26.

Тираж: 100 экз. Свободная цена.

При цитировании ссылка на журнал «МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)» обязательна.
Полное или частичное воспроизведение в СМИ материалов, опубликованных в журнале, допускается только с разрешения редакции.

© ООО Издательский дом «Наука», 2024

MIR (Modernization. Innovation. Research)

Double-blind peer-reviewed scholarly journal

The journal publishes both theoretical and empirical Research in all spheres of Economic. The journal deals with the problems of socio-economic development of countries and regions, short-, medium- and long-term forecasts of economic development and its sectors, the issues of structural investment, social, financial and foreign policies, economic strategies, the processes of globalization and modernization in the sectors of economy.

In order to permit complex expert evaluation, all manuscripts undergo double-blind peer review.

The journal is included in the list of peer-reviewed journals established by the Highest Certification Commission (HCC) of Russian Federation [Vysshaya attestatsionnaya komissiya (VAK) Rossijskoj Federatcii].

All articles of the journal are publicly available – on the websites of the journal and the Scientific Electronic Library (http://elibrary.ru). The journal is included in Russian Index of Scientific Citations (https://elibrary.ru/project_risc.asp). The journal is present and indexed in more than 20 Russian and International science-based databases and specialized resources.

The purpose of the journal MIR (Modernization. Innovation. Research) is to discuss the results of scientific research and topical issues in the field of economics, entrepreneurship, theory and practice of management, development of education in the Russian Federation and abroad. Particular attention is paid to the analysis of the processes taking place in the Russian economy.

The main task of the journal is to provide an opportunity for scientific and business community to publish results of their research whereby to attract the attention of important areas of economic science.

The mission of the journal is the promotion of results of research and innovative practical achievements in all spheres of Economy in the world.

The author's audience of the journal includes researchers, analysts and practitioners in the field of economics. The publication is intended for a wide range of readers interested in socio-economic problems in Russia and abroad.

All materials of the journal are published by using the license Creative Commons Attribution 4.0 License, allowing loading and distributing works on the assumption of indicating the authorship.

The works may not be changed in any way or used for commercial interests.

https://www.mir-nayka.com

MIR (Modernization. Innovation. Research)

Published since January 2010

Registration Certificate ПИ № ФС77-38695 of January 21, 2010
by the Ministry of Press, Broadcasting and Mass Communications of the Russian Federation

Re-Registration Certificate ПИ № ФС77-75692, May 08, 2019

Publication frequency: quarterly

Subscription index in catalogue "Ural-Press" 65042

Publishing House "Science"

Director General: Svetlana Sh. Evdokimova

Executive Editor: Anna A. Goussarenko

Date of publishing: 30.09.2024.
Signed for printing: 04.10.2024.

Scientific electronic library: https://www.elibrary.ru

Online: https://www.mir-nayka.com,
http://www.idnayka.ru

Sheet size: 70 x 108 1/16. Conventional printed sheets 14.26.

Free price.

This publication may not be reproduced in any form without permission.

© Publishing House Science, 2024

МОДЕРНИЗАЦИЯ

ИННОВАЦИИ

РАЗВИТИЕ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

КОМКОВ Николай Иванович, заведующий лабораторией организационно-экономических проблем управления научно-техническим развитием, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН (ИНП РАН), доктор экономических наук, профессор, ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4109-9433, komkov_ni@mail.ru (Москва, Россия)

Зам. главного редактора

ЖУКОВ Евгений Алексеевич, почетный профессор, Московская международная высшая школа бизнеса «МИРБИС» (Институт), доктор экономических наук, evgenii.zhukov@mail.ru (Москва, Россия)

ИВАЩЕНКО Наталия Павловна, заместитель декана экономического факультета, заведующий кафедрой экономики инноваций, МГУ им. Ломоносова, доктор экономических наук, профессор, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5917-2494, nivashenko@mail.ru (Москва, Россия)

ИЗМАЙЛОВА Марина Алексеевна, профессор департамента корпоративных финансов и корпоративного управления, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, доктор экономических наук, профессор, ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7558-9639, m.a.izmailova@mail.ru (Москва, Россия)

Члены редакционной коллегии

АКАЕВ Аскар Акаевич, Иностранный член РАН (Кыргызстан), главный научный сотрудник, Институт математических исследований сложных систем МГУ им. Ломоносова, доктор технических наук, профессор, Scopus ID: 57125020600, askarakaev@mail.ru (Москва, Россия)

БАЙТЕНОВА Лаура Маратовна, Университет Нархоз, образовательная программа «Информационные системы и статистика», доктор экономических наук, профессор, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1591-2235, laura.baitenova@narxoz.kz (Алматы, Казахстан)

БУРКАЛЬЦЕВА Диана Дмитриевна, профессор кафедры финансов и кредита, Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, доктор экономических наук, доцент, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9441-7696, di_a@mail.ru (Симферополь, Россия)

ВЕУГЕР Ян, профессор блокчейн, ведущий профессор Института блокчейн, Университет прикладных наук Саксион, ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5881-5403, j.veuger@saxion.nl (Энсхеде, Нидерланды)

ГУСОВ Аузби Захарович, профессор кафедры менеджмента экономического факультета Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, доктор экономических наук, профессор, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3114-5486, gusov-az@rudn.ru (Москва, Россия)

ДМИТРИЕВСКИЙ Анатолий Николаевич, академик РАН, научный руководитель, Институт проблем нефти и газа РАН (ИПНГ РАН), доктор геолого-минералогических наук, профессор, Scopus ID: 6603259385, A.Dmitrievsky@ipng.ru (Москва, Россия)

КАТУЛЬСКИЙ Евгений Данилович, главный научный сотрудник ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт труда» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, доктор экономических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, Scopus ID: 57194697861, sh-darina@yandex.ru (Москва, Россия)

КОСИНЬСКИ Эрык, факультет права и управления, кафедра государственного экономического права, Университет имени Адама Мицкевича в Познани, доктор юриспруденции, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2899-5228, erykk@amu.edu.pl (Познань, Польша)

КУРЮКИН Андрей Николаевич, старший научный сотрудник Центра комплексных социальных исследований Института Социологии, Федеральный научно-исследовательский социологический центр Российской академии наук, кандидат политических наук, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9572-3070, kuriukin@inbox.ru (Москва, Россия)

ЛЯСНИКОВ Николай Васильевич, главный научный сотрудник Института проблем рынка РАН; профессор РАНХИГС, доктор экономических наук, профессор, ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2599-0947, acadra@yandex.ru (Москва, Россия)

МИДЖЛИ Джеральд, профессор системного мышления, Университет Халла, факультет бизнеса, законодательства и политики, Центр системных исследований, Scopus ID: 8849715000, GRMidgley@hull.ac.uk (Халл, Великобритания)

НИКОНОВА Алла Александровна, ведущий научный сотрудник, Центральный экономико-математический институт Российской академии наук, кандидат экономических наук, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9115-3795, prettyal@cemi.rssi.ru (Москва, Россия)

ПАЛАТКИН Иван Викторович, директор Пензенского казачьего института технологий (филиал) ФГБОУ ВПО «МГУТУ имени К. Г. Разумовского (Первого казачьего университета)», доктор экономических наук, профессор, ivpalatkin@bk.ru (Пенза, Россия)

ПИСАРЕВА Ольга Михайловна, заведующий кафедрой математических методов в экономике и управлении, директор Института информационных систем, Государственный Университет Управления (ГУУ), кандидат экономических наук, доцент, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6042-2657, o.m.pisareva@gmail.com (Москва, Россия)

ПЛАТОНОВ Владимир Владимирович, профессор, факультет управления, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, доктор экономических наук, профессор, ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3416-3644, vladimir.platonov@gmail.com (Санкт-Петербург, Россия)

САФИУЛЛИН Азат Рашитович, заведующий кафедрой проектного менеджмента и оценки бизнеса, Казанский (Приволжский) федеральный университет, доктор экономических наук, доцент, Scopus ID: 55982236800, safiullin.ar@gmail.com, azat.safiullin@tatar.ru (Казань, Россия)

ФЕДОРОВА Ирина Юрьевна, профессор кафедры государственного и муниципального управления и управления персоналом, Российская международная академия туризма, доктор экономических наук, профессор, Scopus ID: 55968559500, fedorovaiu1@gmail.com (Химки, Россия))

ЭПУРЕ Мануэла, доктор экономических наук, проректор университета Spiru Haret, директор Центра НИР университета Spiru Haret, mepure@yahoo.com (Бухарест, Румыния)

Ответственный секретарь

ГУРОВА Ирина Михайловна, кандидат экономических наук, ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7361-3543, i-m-g@yandex.ru (Москва, Россия)

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief

Nikolai I. KOMKOV, Dr.Sci. (Econ.), Professor, Institute of Economic Forecasting (IEF RAS), ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4109-9433, Scopus ID: 25655112100, komkov_ni@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

Deputy editor-in-chief

Evgenii A. ZHUKOV, Dr.Sci. (Econ.), Moscow International Higher Business School MIRBIS, evgenii.zhukov@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

Nataliya P. IVASHCHENKO, Dr.Sci. (Econ.), Professor, Lomonosov Moscow State University, Scopus ID: 35111334600, nivashenko@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

Marina A. IZMAILOVA, Dr.Sci. (Econ.), Professor, Financial University under the Government of the Russian Federation, Scopus ID: 57189310428, m.a.izmailova@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

Members of Editorial Board

Askar A. AKAEV, Dr.Sci. (Eng.), Professor, Foreign Member of the Russian Academy of Sciences (Kyrgyzstan), Lomonosov Moscow State University, Scopus ID: 57125020600, askarakaev@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

Laura M. BAITENOVA, Dr.Sci. (Econ.), Prof., Narxoz University, Head of the educational program "Information systems and statistics", Scopus ID: 55428546500, laura.baitenova@narxoz.kz (Almaty, Kazakhstan)

Diana D. BURKALTSEVA, Dr.Sci. (Econ.), Assoc. Prof., V. I. Vernadsky Crimean Federal University (Simferopol, Russian Federation), Scopus ID: 57191192862, di_a@mail.ru (Simferopol, Russian Federation)

Jan VEUGER, Professor Blockchain, Leading professor Saxion Blockchain Institute, Saxion University of Applied Sciences, Schools of Finance & Accounting, School of Creative Technology, School of Governance, Law and Urban Development, Hospitality Business School and School of Commerce & Entrepeneurship, ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5881-5403, j.veuger@saxion.nl (Enschede, Netherlands)

Anatoly N. DMITRIEVSKY, Academician, Dr.Sci. (G.-M.), Professor, Russian Academy of Sciences Oil and Gas Research Institute, Scopus ID: 6603259385, A.Dmitrievsky@ipng.ru (Moscow, Russian Federation)

Auzby Z. GUSOV, Dr.Sci. (Econ.), Professor, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3114-5486, gusov-az@rudn.ru (Moscow, Russian Federation)

Evgeniy D. KATUL'SKIY, Dr.Sci. (Econ.), Professor, Federal State Institution All-Russian scientific-research institute for labour protection and economics under the Ministry for Public Health and Social Development, sh-darina@yandex.ru (Moscow, Russian Federation)

Eryk KOSIŃSKI, Doctor of Law, Chair of Public Economic Law, Faculty of Law and Administration of the Adam Mickiewicz University in Poznan, Poznan University of Technology, erykk@amu.edu.pl (Poznan, Poland)

Andrey N. KURIUKIN, Cand.Sci. (Polit.), Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the Russian Academy of Sciences, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9572-3070, kuriukin@inbox.ru (Moscow, Russian Federation)

Nikolaj V. LYASNIKOV, Dr. Sci. (Econ.), Prof., Market Economy Institute Russian Academy of Sciences; Prof., Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2599-0947, acadra@yandex.ru (Moscow, Russian Federation)

Gerald MIDGLEY, Professor of Systems Thinking, University of Hull, Faculty of Business, Law and Politics Centre for Systems Studies, Scopus ID: 8849715000, GRMidgley@hull.ac.uk (Hull, UK)

Alla A. NIKONOVA, Cand.Sci. (Econ.), Central Economics and Mathematics Institute, Russian Academy of Science, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9115-3795, prettyal@cemi.rssi.ru (Moscow, Russian Federation)

Ivan V. PALATKIN, Dr.Sci. (Econ.), K.G. Razumovsky Moscow State University of technologies and manage-ment (the First Cossack University) (Penza branch), ivpalatkin@bk.ru (Penza, Russian Federation)

Olga M. PISAREVA, Cand.Sci. (Econ.), Assoc. Prof., State University of Management, Scopus ID: 57200260200, o.m.pisareva@gmail.com (Moscow, Russian Federation)

Vladimir V. PLATONOV, Dr.Sci. (Econ.), Prof., Saint-Petersburg State University of Economics, ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3416-3644, vladimir.platonov@gmail.com (St. Petersburg, Russian Federation)

Azat R. SAFIULLIN, Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Kazan Federal University, Scopus ID: 55982236800, safiullin.ar@gmail.com, azat.safiullin@tatar.ru (Kazan, Russian Federation)

Irina Yu. FEDOROVA, Dr.Sci. (Econ.), Professor, Russian International Academy for Tourism (RIAT), Scopus ID: 55968559500, fedorovaiu1@gmail.com (Khimky, Russian Federation)

Manuela EPURE, PhD in Marketing, Prof. of Marketing Research, Department of Economic Sciences, Spiru Haret University (USH), mepure@yahoo.com (Bucharest, Romania)

Executive Secretary

Irina M. GUROVA, Cand.Sci. (Econ.), ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7361-3543, i-m-g@yandex.ru (Moscow, Russian Federation)

https://www.mir-nayka.com
https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3
ISSN 2079-4665
E-ISSN 2411-796X

СОДЕРЖАНИЕ

МОДЕРНИЗАЦИЯ

Некрасов С. А., Клименко В. В.
О путях снижения издержек энергоснабжения в России 356

Белоусова Т. А., Кириллова Н. В., Гудкова В. С., Крутова Л. С.
Отдельные аспекты реализации вмененного страхования экологических рисков в Российской Федерации 371

Тонких Н. В., Камарова Т. А., Маркова Т. Л.
Сверхзанятость и успех совмещения работы с родительством 388

ИННОВАЦИИ

Петров Е. Ю., Саркисова А. Ю., Дунаева Д. О., Воронов А. С., Мягков М. Г.
Методология извлечения нарративов из больших массивов данных социальных сетей 404

Стерник С. Г., Тютюкина Е. Б., Помулев А. А.
Оценка рисков проектов государственно-частного партнерства с использованием алгоритмов искусственного интеллекта 421

Кудрявцев К. А.
Модель тарифного регулирования естественных монополий в условиях учета выбора потребителей 439

РАЗВИТИЕ

Тополева Т. Н.
Инновационное развитие региональной промышленности: анализ, проблемы, перспективы (на примере Удмуртской Республики) 454

Курникова М. В.
Развитие глобальной конкурентоспособности российских регионов: концепция и конфигурация «умного» сопряжения 471

Данилин И. В., Кравцов А. А.
Индексы инновационного развития национальных экономик: на пути к «идеальной» оценке инновационных процессов в странах мира 485

Гусов А.З., Шарма Г., Тйаги П.
Особенности современной государственной политики Индии в области повышения квалификации (на англ. яз.) 499

Информация для авторов и читателей (на рус. яз.) 512

https://www.mir-nayka.com
https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3
ISSN 2079-4665
E-ISSN 2411-796X

CONTENTS

MODERNIZATION

Nekrasov S. A., Klimenko V. V.
On ways to reduce the energy supply costs in Russia 356

Belousova T. A., Kirillova N. V., Gudkova V. S., Krutova L. S.
Certain aspects of the implementation of imputed insurance of environmental risks in the Russian Federation 371

Tonkikh N. V., Kamarova T. A., Markova T. L.
Over-employment and the success of combining work and parenthood 388

INNOVATION

Petrov E. Yu., Sarkisova A. Yu., Dunaeva D. O., Voronov A. S., Myagkov M. G.
Methodology for extracting narratives from social media big data 404

Sternik S. G., Tyutyukina E. B., Pomulev A. A.
The risk assessment of public-private partnership projects using artificial intelligence algorithms 421

Kudryavtsev K. A.
Model of tariff regulation of natural monopolies in the context of taking into account consumer choice 439

RESEARCH

Topoleva T. N.
Innovative Development of Regional Industry: analysis, problems, and prospects (on the example of the Udmurt Republic) 454

Kurnikova M. V.
Development of the global competitiveness of Russian regions: the concept and configuration of the "smart" complementarity 471

Danilin I. V., Kravtsov A. A.
Innovative development indices for the national economies: on the way to the "ideal" assessment of innovation processes in the countries of the world 485

Gusov A. Z., Sharma G., Tyagi P.
Features of contemporary State upskilling policies of India 499

Information for Authors and Readers of the Journal (In Russ.) 512

МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2024. Т. 15. № 3

ISSN 2079-4665, E-ISSN 2411-796X https://www.mir-nayka.com

Научная статья

УДК 621.3, 338.2, 005.5
JEL: L94, O12, P28
https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.356-370

О путях снижения издержек энергоснабжения в России

Некрасов Сергей Александрович [1], Клименко Владимир Викторович [2]

[1] Центральный экономико-математический институт РАН; Москва, Россия

[2] Национальный исследовательский университет «МЭИ»; Москва, Россия

[1] san693@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-7649-0515

[2] KlimenkoVV@mpei.ru, http://orcid.org/0000-0002-1397-1311

Аннотация

Цель работы – исследование путей снижения издержек энергоснабжения российских потребителей.

Методы. Анализ трансформации электроэнергетики выполнен с использованием инструментария тектологии и системной экономической теории.

Результаты работы. Выявлена ключевая причина постоянного роста стоимости энергоснабжения, которая заключается в переходе от системного подхода в развитии энергетики, направленного на рост общехозяйственной эффективности, к максимизации экономических показателей самостоятельных энергетических компаний. Обоснована необходимость корректировки базовых основ, заложенных в концепцию развития электроэнергетики.

Выводы. Результатом успешного завершения реформы российской электроэнергетики является устойчивый на протяжении десятилетий приток в отрасль значительных инвестиций. Однако, несмотря на увеличение мощности энергосистемы, опережающее динамику спроса на электроэнергию, растет потребность в наиболее дорогих пиковых источниках электроэнергии и системах аккумулирования энергии, что ведет к дополнительному для инвестиционной составляющей росту цен на электроэнергию. Выявлена положительная обратная связь, снижающая структурную устойчивость энергетики, а именно: между ростом цен на электроэнергию; сокращением электропотребления из сети в результате установки частью потребителей собственной генерации; увеличением издержек генерирующих и сетевых компаний; более интенсивным ростом цен на электроэнергию и усилением мотивации в установке собственной генерации той части потребителей, которая продолжает использовать сетевую электроэнергию. Предложены пути и рассмотрены решения, направленные на формирование новых связей между участниками единого технологического процесса производства, передачи и потребления энергетических ресурсов, с целью сокращения издержек энергоснабжения и улучшения удельных показателей функционирования энергосистемы, а в перспективе – снижения затрат на интеграцию в нее возобновляемых источников энергии.

Ключевые слова: издержки энергоснабжения, реформа электроэнергетики, тектология, системная экономическая теория, экономическая тетрада, структурная устойчивость

Благодарность. Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ в НИУ «МЭИ» в части исследования энергетики России (проект 20-19-00721-П) и в ИНЭИ РАН в части исследования зарубежных энергосистем (проект 21-79-30013).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: *Некрасов С. А., Клименко В. В.* О путях снижения издержек энергоснабжения в России // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2024. Т. 15. № 3. С. 356–370

EDN: https://elibrary.ru/awwefq. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.356-370

© Некрасов С. А., Клименко В. В., 2024

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

On ways to reduce the energy supply costs in Russia

Sergey A. Nekrasov [1], Vladimir V. Klimenko [2]

[1] Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences; Moscow, Russia

[2] National Research University "MPEI"; Moscow, Russia

[1] san693@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-7649-0515

[2] KlimenkoVV@mpei.ru, http://orcid.org/0000-0002-1397-1311

Abstract

Purpose: is to research of ways to reduce the energy supply costs for Russian consumers.

Methods: the analysis of the transformation of the electric power industry was carried out using the tools of tectology and system economic theory.

Results: the key reason for the constant increase in the cost of energy supply has been identified, which is the transition from a systematic approach to energy development aimed at increasing general economic efficiency to maximizing the economic performance of independent energy companies. The need to adjust the basic principles laid down in the concept of electric power industry development is substantiated.

Conclusions and Relevance: the result of the successful completion of the reform of the Russian electric power industry is a steady influx of significant investments into the industry over the course of decades. But despite the increase in power system capacity, which is outstripping the dynamics of electricity demand, the need for the most expensive peak power sources and energy storage systems is growing, which leads to an increase in electricity prices in addition to the investment component. A positive feedback has been identified that reduces the structural stability of the energy sector, namely: between rising electricity prices; reduction of electricity consumption from the network as a result of the installation of their own generation by some consumers; increasing costs of generating and network companies; more intensive growth in electricity prices and increased motivation to install their own generation for that part of consumers who continue to use grid electricity. The ways are proposed and the solutions are considered aimed at forming new connections between participants in the single technological process of production, transmission and consumption of energy resources, with the aim of reducing the energy supply costs and improving the specific performance indicators of the energy system, and in the future reducing the costs of integrating renewable energy sources into it.

Keywords: energy supply costs, electricity reform, tectology, system economic theory, economic notebook, structural stability

Acknowledgments. The work was carried out with the financial support of the Russian Science Foundation at the National Research University "MPEI" in terms of studying the energy sector of Russia (project 20-19-00721-P) and at the Institute of Energy Research of the Russian Academy of Sciences in terms of studying foreign energy systems (project 21-79-30013).

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

For citation: Nekrasov S. A., Klimenko V. V. On ways to reduce the energy supply costs in Russia. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research).* 2024; 15(3):356–370. (In Russ.)

EDN: https://elibrary.ru/awwefq. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.356-370

© Nekrasov S. A., Klimenko V. V., 2024

Введение

В последние годы наблюдается качественное изменение динамики экономического развития большинства Европейских стран. ВВП промышленных лидеров Европы снижается. Например, ВВП Германии сокращается с последнего квартала 2022 г., по итогам 2023 г. он снизился на 0,3% [1], и прогнозируется, что эта негативная тенденция сохранится в 2024 г. [2] Одной из причин происходящего процесса является увеличение стоимости энергоснабжения, и ее значимость для той или иной страны тем больше, чем выше удельная страновая энергоемкость экономики.

Энергоемкость отечественной экономики выше среднемирового уровня: доля Российской Федерации в мировом потреблении электроэнергии

[1] Lindner Says Germany's Lack of Growth Makes Country Poorer // Bloomberg. 05.02.2024. URL: https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-02-05/lindner-says-germany-s-lack-of-growth-is-making-country-poorer?srnd=premium-europe (дата обращения: 02.05.2024)

[2] Germany Likely To Fall Into Recession: Central Bank // Barron's. 19.02.2024. URL: https://www.barrons.com/news/germany-likely-to-fall-into-recession-central-bank-f27b8ffc (дата обращения: 22.05.2024)

превышает ее долю в мировом ВВП. Поэтому величина издержек энергоснабжения для российских потребителей, особенно в секторе промышленности, является параметром более значимым по сравнению со странами с меньшей энергоемкостью. Однако к 2018 г. страна стала антилидером по величине среднего тарифа на электроэнергию для промышленных потребителей. Это показано на основе сопоставления этого показателя в России и 14-ти странах, а также в ЕС-28 и в мире, несмотря на лидерство России в наиболее инновационной области электроэнергетики – атомной, традиционно, на протяжении десятилетий, обеспечивающей отечественное народное хозяйство дешевой электроэнергией АЭС. Подобное соотношение сформировалось в условиях наилучшей обеспеченности антилидера первичными энергетическими ресурсами и статуса их экспортера в страны, рассмотренные в исследовании ИПЕМ [1].

В этой связи следует обратить внимание на все более усиливающийся тренд мировой энергетики – рост доли возобновляемых источников энергии (ВИЭ). С одной стороны, он снижает значимость экспорта первичных энергоресурсов и зависимость от него стран-импортеров, а с другой, особенно на первоначальном этапе, когда энергия ВИЭ дороже по сравнению с традиционной энергетикой, дополнительно увеличивает цены на электроэнергию. Поэтому возрастание платежей по договорам предоставления мощности возобновляемых источников энергии (ДПМ ВИЭ) становится новым, все более существенным с каждым годом фактором, усиливающим рост цен на электроэнергию для российских потребителей [2].

В долгосрочной перспективе негативное влияние на стоимость электроснабжения в результате развития возобновляемой энергетики уменьшится, поскольку цены на электроэнергию ВИЭ в мире ежегодно снижаются: начиная с 2020 г. электроэнергия ветровых электростанций США предлагается по цене около 2-х центов за кВт·ч, а цены на электроэнергию солнечных электростанций в ряде штатов опустилась ниже 2,5 центов за кВт·ч (до 2,375 центов в Неваде, до 2,49 центов в Аризоне и Техасе, а в штате Айдахо, сравнимом по природным условиям с рядом регионов юга России, до 2,175 центов за кВт·ч)[3]. Однако до тех пор, пока существуют предпосылки для обоснования более высоких цен на электроэнергию ВИЭ по сравнению с традиционной энергетикой, актуальным вопросом является поиск путей снижения издержек интеграции ВИЭ в энергосистему.

Цель статьи – на основе анализа причин роста издержек энергоснабжения разработать пути их снижения с учетом тенденций развития мировой энергетики.

Обзор литературы и исследований

Развитие ВИЭ является значительным, но только одним из множества вызовов, с которым сталкивается электроэнергетика в современной глобальной климатической повестке достижения целей декарбонизации экономики [3]. Среди работ, в которых исследовались пути развития отрасли в период ее реформирования отметим [4–6]. Противоречия в отрасли после завершения реформы исследуют как оппоненты реформирования, так и его идеологи [7, 8].

Рассматривая результаты реформы электроэнергетики в контексте динамики цен на электроэнергию, можно прийти к заключению, что в итоге реформирования отрасль стала «энергетическим тормозом» развития российской экономики [9]; во многих исследованиях указывается на возможность снижения издержек энергоснабжения в результате дополнительных преобразований в электроэнергетике [6, 8, 10].

Реформа электроэнергетики не была полностью завершена ни в одной стране: технологические и социальные изменения требуют постоянного пересмотра принципов функционирования рынков электроэнергии и поиска более эффективных механизмов управления. Российская электроэнергетика не является исключением из этого правила: в 2008 г. в стране завершился только первый этап ее реформы. Был проведен комплекс структурных преобразований, сформированы рынки. Произошло масштабное поступление инвестиций в отрасль [7], высокие показатели социальной устойчивости стали ее отличительной особенностью. Рентабельность предприятий генерации, передачи и распределения электроэнергии стала более высокой по сравнению со средними показателями в экономике [11].

Однако, несмотря на перераспределение капитала из неэнергетических отраслей в электроэнергетику[4], не снижается потребность ни в новых источниках, производящих самую дорогую – пиковую электроэнергию, ни в накопителях энергии. Высоки затраты интеграции в энергосистему возобновляемых источников энергии. Исследования ИНЭИ РАН показывают, что *системные издержки* (в частности, необходимость частичного дублирования

[3] Weaver John. New record low solar power price? 2.175¢/kWh in Idaho. 27.03.2019. PV Magazine. URL : https://pv-magazine-usa.com/2019/03/27/idaho-seeks-record-low-solar-power-price-2-175%C2%A2-kwh/ (дата обращения: 02.02.2024)

[4] *Грачев И.Д., Некрасов С.А.* Влияние маржинального ценообразования в электроэнергетике на экономику // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2013. Т. 9. № 4(193). С. 2–6. EDN: https://elibrary.ru/pmqeod

мощности) увеличивают цены на электроэнергию, произведенную ветровыми электростанциями (ВЭС) на 30%, а цены на электроэнергию солнечных (СЭС) – на 40%. Применение накопителей приводит к дополнительному росту цен электроэнергии на 60–80%. Проведенные расчеты стали основой для обоснования цен электроэнергии в 2035 г.: для ВЭС в 8,04 руб./кВт·ч, а для СЭС в 11,06 руб./кВт·ч [12].

Материалы и методы

Научной гипотезой дальнейших рассуждений является предположение, что проблема системных издержек российской электроэнергетики заключается в концептуальных положениях, заложенных в основу функционирования отрасли.

Для проверки ее состоятельности выявим отличия базовых принципов развития отечественной электроэнергетики, сформулированных на начальных этапах ее становления в плане ГОЭЛРО и скорректированных по мере создания ЕЭС, с сегодняшними целями функционирования объектов отрасли. Будем основываться на методологии всеобщей организационной науки – тектологии, разработанной А.А. Богдановым в период обсуждения плана ГОЭЛРО [13], а впоследствии развитой в системной экономической теории Г.Б. Клейнером [14, 15].

Исходя из предположения об единстве законов организации для всех систем, автором всеобщей организационной науки было обосновано, что исследование каждой системы должно опираться на рассмотрение как отношений всех ее частей, так и ее отношений со средой, то есть со всеми внешними системами [16]. В первые годы молодого Советского государства А.А. Богданов значительное внимание уделял исследованию организационных принципов хозяйственного плана его развития. Результаты были представлены в 1921 г., когда происходило создание Государственной общеплановой комиссии при Совете труда и обороны РСФСР, впоследствии преобразованной в Государственный плановый комитет СССР. В этот период происходило обсуждение исходных положений плана Государственной электрификации России. Электрификация всей страны стала пониматься как базис для развития наиболее передовых производительных сил. На основе электрификации предполагалось проведение планомерного перевооружения народного хозяйства, культуры и быта [17].

План ГОЭЛРО был направлен на повышение эффективности производства в результате роста производительности труда в стране во всех отраслях, а не на улучшение экономических результатов деятельности энергетических компаний. Путем достижения этой цели было замещение ручного труда за счет широкого внедрения в хозяйственную деятельность электрической энергии. Рост производительности труда в экономике страны мог быть достигнут только путем развития энергетики, согласованным с развитием других отраслей экономики. Предполагался переход от роста показателей деятельности отдельных хозяйствующих объектов к развитию экономики как единого целого, «сводящейся к тому, что усиливаются или возникают такие связи, которые направлены на ослабление системных противоречий и на сохранение функциональной целостности системы» [18]. Начиная с плана ГОЭЛРО энергетика создавалась как сложная совокупность трансформаций всех видов энергии – от получения энергетических ресурсов до приемников энергии включительно [19].

В первой половине XX века наиболее значимыми потребителями электроэнергии были промышленные предприятия. Основой комплексного развития энергетики в этот период являлась координация их взаимодействия с развитием энергосистемы. Процесс обеспечивался согласованной работой академических, научно-исследовательских энергетических и отраслевых институтов, направленной на устранение противоречий, возникающих при производстве, передаче и потреблении электроэнергии. А поскольку электропотребление происходило во всех отраслях экономики, из положений ГОЭЛРО следовала необходимость ингрессии экономики с этими отраслями.

Ингрессия – новый термин, введенный А.А. Богдановым для обозначения процесса соединения различающихся элементов в одно целое, вхождения элемента одного комплекса в другой. С латинского (ingressio) он переводится как вхождение, медленное («вековое» в геофизике) проникновение морских вод в понижения рельефа прибрежной суши при повышении уровня моря или погружении берега [5]. Ингрессии экономических систем возникают путем формирования межотраслевых связей. Противоположный процесс – дезингрессия – является результатом разрыва ранее существовавших связей и последующего разделения системы на несколько самостоятельных.

Непрерывно проводимая на протяжении десятилетий координация имела межотраслевой характер и не ограничивалась отдельными предприятиями. По мере совершенствования технических решений происходило замещение устаревших технологий на отвечающие возрастающим тре-

[5] Большой энциклопедический словарь: [В 2 т.] / Гл. ред. *А.М. Прохоров*. М.: Сов. энцикл., 1991. URL: https://search.rsl.ru/ru/record/01001616257 (дата обращения: 03.06.2024)

бованиям народного хозяйства. Но на протяжении 1920–1990-х гг. вектор эволюции энергетики оставался направленным на снижение издержек энергоснабжения, а само ее развитие было согласовано с надсистемой – экономикой страны.

В результате ингрессии энергетики с другими отраслями экономики росла *структурная устойчивость* – способность энергетики как системы сохранять функционирование при усилении внешних воздействий. Среди проявлений роста структурной устойчивости можно назвать повышение коэффициента использования установленной мощности (КИУМ) энергосистемы, снижение удельного расхода условного топлива (УРУТ) на производство электроэнергии. Помимо этих количественных показателей необходимо отметить качественные трансформации. Была достигнута самообеспеченность собственной научно-технической базы. В короткий период произошло становление отечественных научных школ: были созданы отраслевые НИИ, проектные институты. Постоянно совершенствовалось энергомашиностроение, и новые разработки воплощались в металле.

В результате, в 1930-е гг. энергетика как экономическая система стала представлять собой тетраду с преобладанием системы *средового* типа. Согласно системной экономике, основными особенностями таких экономических систем являются отсутствие временных и пространственных границ, определяющая роль науки в решении наиболее значимых текущих задач [20, 21]. И на протяжении последующих десятилетий основой для достижения общесистемной эффективности в энергетике являлось скоординированное развитие всех звеньев единого технологического процесса «производство – потребление энергетических ресурсов». Поэтому показатели отечественной энергетики были самыми высокими в мире, а потребности экономики в электроэнергии обеспечивались с издержками значительно более низкими по сравнению со странами с рыночной экономикой. Низкие цены на электроэнергию стали конкурентным преимуществом отечественных промышленных и сельскохозяйственных предприятий. И несмотря на то, что многие задачи в области энергоэффективности находились на втором плане и остались нерешенными, высокий запас структурной устойчивости экономики и энергетики как ее подсистемы стал интегральным результатом последовательной реализации базовых принципов ГОЭЛРО.

Именно сформировавшийся в 1930–1980-е гг. высокий уровень устойчивости к внешним воздействиям стал основой для поддержания надежности энергоснабжения российской экономики на протяжении переходных явлений 1990-х гг. Отсутствие системных аварий было одним из наиболее значимых условий обеспечения качества жизни людей и социальной стабильности в период бартера и взаимозачетов [22], когда внешние воздействия на энергетику превышали любые гипотетически проектно-допустимые значения (уход из отрасли в бизнес-структуры наиболее квалифицированных кадров; хронический недостаток финансирования и снижение объемов не только профилактических, но и ремонтных работ; кратное уменьшение нагрузок базовых потребителей в результате сокращения промышленного производства; несанкционированные подключения к распределительным сетям и рост коммерческих потерь от объема отпущенной электроэнергии в ряде регионов более 30%; непредсказуемое исчезновение элементов сетевой инфраструктуры в результате ее частичной утилизации в пункты приема вторсырья и т.д.).

В этой логике результаты реформы российской электроэнергетики следует оценивать с точки зрения их влияния на структурную устойчивость экономики. Завершившийся в 2008 г. этап реформы обладал целым набором черт, характерных для *процессной* компоненты экономической тетрады. Это высокая значимость политической составляющей при принятии решений[6], четкая фиксация периода реформирования, отсутствие пространственных ограничений [20]. Произошло разделение по видам деятельности: генерация электроэнергии, ее передача, распределение. По завершению дезингрессий региональные электросети, ТГК, ОГК, различные энергосбыты, ранее функционирующие в рамках единой системы, стали самостоятельными объектами. Каждый из них, став самостоятельной системой, начал вести хозяйственную деятельность, направленную на достижение наилучших собственных экономических показателей. Энергетика, монопольная отрасль, цели, задачи и повседневная деятельность которой определялась государством, превратилась в рыночную, основанную на конкуренции и частной собственности. Именно эта трансформация и являлась изначальной целью отраслевой реформы, которая успешно была достигнута [4, 7]. Однако из достижения множества локальных оптимумов отдельных хозяйствующих объектов не следует, что отрасль как система, как целое перешла в оптимальное состояние.

Итак, по завершению этого этапа реформы, электроэнергетика приобрела признаки *объектной* системы. Особенностью экономических объектных

[6] «Чубайс говорил: "Ты свою науку мне не толкай, а определись – ты за красных или за белых?"» Интервью Председателя Комитета по энергетике Государственной Думы Российской Федерации И.Д. Грачева // БИЗНЕС Online. 01.06.2019. URL: https://www.business-gazeta.ru/blog/426612 (дата обращения: 02.05.2024)

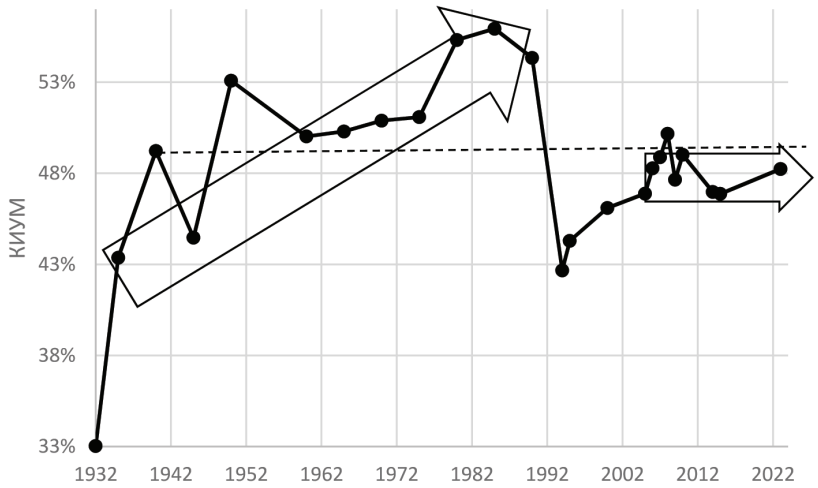
систем является ежедневное принятие решений самостоятельными объектами на основе хозяйственной практики, а объекты локализованы в пространстве и не ограничены во времени [20].

Для значительной части новых объектов не только в электроэнергетике, но и в других отраслях экономики в 2000-х – начале 2010-х гг. было разработано множество стратегий развития. Согласно тектологии, любая система на начальном этапе повышает *количественную устойчивость*. В полном соответствии с теорией, объединяющей целью стратегий развития новых хозяйствующих объектов стало наращивание количественных показателей. В энергетике началось строительство новых энергоблоков и модернизация с увеличением мощности существующих. Произошел переход к преобладанию *проектной* компоненты тетрады. Особенности экономических систем такого типа: дискретные действия для формирования и реализации конкретных адресных решений, четкая локализация каждого проекта во времени и пространстве [21].

Результаты исследования

По мере завершения проектов в области генерации и передачи электроэнергии повышались количественные показатели новых объектов. В 2008–2017 гг. было введено в эксплуатацию 39,8 ГВт энергетических мощностей, в том числе ТЭС – 30,6 ГВт [7]. При этом приоритет получали технологии, позволяющие обеспечивать маневренность новой генерации с более высокими капитальными затратами новых ТЭС по сравнению с мощностями, предназначенными для работы в базовом режиме.

Совокупный рост количественных показателей множества самостоятельных объектов привел не к увеличению, а к снижению структурной устойчивости отрасли как системы. Действительно, потребление электроэнергии до уровня 1990 г. (1074 млрд кВт·ч) в России восстановилось только в 2016 г. Электропотребление в 2023 г. (1134 млрд кВт·ч) превысило это значение менее чем на 5,6%, что кратно ниже относительного прироста мощности энергосистемы. Результатом опережающего роста спроса ввода энергетических мощностей стало ухудшение удельных показателей производственной деятельности электроэнергетики. По меньшей мере полувековой восходящий тренд (1930–1980-е гг.) КИУМ энергосистемы сменился на нисходящий, а после середины 2000-х гг. стабилизировался на уровне 47-48% – на значении, не превышающем показатель 1940 г. в 49% (пунктирная линия на рис. 1).



Разработано авторами на основе данных: Народное хозяйство СССР за 70 лет: Юбилейный стат. ежегодник // Госкомстат СССР. М.: Финансы и статистика, 1987. 766 с. URL: https://istmat.org/node/7687; Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации. URL: https://rosstat.gov.ru/; Отчет об объемах поставленной на оптовый рынок мощности в 2023 году // СО ЕЭС. 2024. URL: https://www.so-ups.ru/fileadmin/files/company/markets/power_reports/power_report_2023.pdf (дата обращения: 17.07.2024)

Рис. 1. Коэффициент использования установленной мощности российской энергосистемы 1932–2023 гг. (до 1991 г. СССР)

Developed by the authors based on the data from: National Economy of the USSR for 70 Years: Jubilee Statistical Yearbook. USSR State Statistics Committee. Moscow: Finance and Statistics, 1987. 766 p. URL: https://istmat.org/node/7687; Federal State Statistics Service of the Russian Federation. URL: https://rosstat.gov.ru/; Report on the Volumes of Capacity Delivered to the Wholesale Market in 2023. SO UES. 2024. URL: https://www.so-ups.ru/fileadmin/files/company/markets/power_reports/power_report_2023.pdf (accessed: 17.07.2024)

Fig. 1. Capacity utilization factor of the Russian power system 1932–2023 (USSR before 1991)

Если КИУМ энергосистемы за 1986–2020 гг. снизился с 56% до 48%, то КИУМ ТЭС изменился с 66% до 41%[7]. При переходе к частичной нагрузке оборудования в любой отрасли увеличиваются удельные издержки: растет численность персонала на единицу произведенной продукции, снижается фондоотдача и т.д. В теплоэнергетике дополнительными факторами роста издержек являются увеличение удельного потребления топлива при неполной нагрузке и снижение срока эксплуатации оборудования. Любые переходные режимы, в особенности остановки и последующие запуски энергоблоков, ведут не только к дополнительному потреблению топлива, но и к снижению их ресурса, увеличивая объем ремонтных работ. Поэтому существенным является тот факт, что снижение КИУМ ТЭС оказалось более значительным по сравнению с ухудшением показателей всей энергосистемы.

Рассогласование между избыточными, требующими постоянного обслуживания возможностями энергосистемы и потребностями экономики в электроэнергии происходило не только в генерации, но и в электросетевом хозяйстве: по данным Минэнерго России «с 2011 по 2018 гг. по заявкам потребителей построили сетевую инфраструктуру для максимальной мощности в 88 ГВт, при этом фактическая потребляемая мощность прирасла лишь на 8 ГВт»[8]. Или, другими словами, помимо увеличения издержек генерации возрастают количественные показатели потерь, возникающих при передаче электроэнергии, которые снижают результативность инвестиционных проектов повышения эффективности функционирования сетевого хозяйства.

Но, несмотря на рост мощности энергосистемы, сохраняется потребность в пиковой генерации, в системах аккумулирования энергии, в новых проектах ГАЭС. Несбалансированность тетрады, гипертрофированное развитие объектной и проектной при второстепенном значении ее процессной и средовой компонент является результатом потери возможностей вмешательства в технологические процессы потребления электроэнергии. На первоначальном этапе производственная деятельность любого значимого потребителя энергетических ресурсов была взаимосогласована с технологическими возможностями электростанции, построенной, как правило, на единой с ним промышленной площадке для обеспечения его потребностей в электроэнергии, тепле, паре различных параметров и т.д. По мере развития технологий передачи электроэнергии происходило объединение этих промышленных ТЭС в энергосистему, при этом диспетчеризация потребления технологических процессов промышленных потребителей в соответствии с возможностями генерации сохранялась и успешно использовалась. Потеря востребованности и, как следствие, последующее исчезновение этих возможностей у большинства потребителей привели к повышению спроса на наиболее дорогую электроэнергию, производимую пиковыми источниками. Согласно тектологии, данное явление является переходом к суженной среде. Приспособление к суженной среде само по себе должно рассматриваться как регресс, потому что ведет к ограничению организационных возможностей [18].

Снижение эффективности использования как электросетевого хозяйства, так и энергетических мощностей привело к повышению издержек энергоснабжения и постепенной потере у российских электропотребителей значимого конкурентного преимущества по сравнению с потребителями других стран – низких цен на электроэнергию.

«Чем значительнее начальное различие комплексов системы, тем быстрее должно происходить их дальнейшее расхождение, а следовательно, и развитие противоречий, дезингрессий между ними, тяготеющее к разрыву их связей» [23]. В соответствии с этим положением, в энергоснабжении наметилось расхождение технологических связей, которое стало дополнительным к разделению энергосистемы на множество самостоятельных объектов путем разрыва организационных связей. В условиях роста затрат на энергоснабжение для потребителей рыночно обоснованным решением улучшения своих экономических показателей стала установка собственной генерации и перевода части нагрузки в автономный режим энергоснабжения.

В качестве примеров можно привести: переход к электрообеспечению 70% потребностей предприятий Группы ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» путем установки 657 МВт собственной генерации с себестоимостью электроэнергии примерно в 2 раза ниже покупной[9];

[7] Отчет о функционировании ЕЭС России в 2020 году // СО ЕЭС. URL: https://www.so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2021/ups_rep2020.pdf (дата обращения: 02.05.2024)

[8] Интервью Заместителя министра энергетики Российской Федерации Юрия Маневича // Минэнерго России. 20.08.19. URL: https://minenergo.gov.ru/node/15582 (дата обращения: 02.01.2023); Юрий Маневич: «Перекрестное субсидирование в электроэнергетике – это исторически сложившаяся практика, которую нужно менять» // RusCable. 20.08.19. URL: https://www.ruscable.ru/news/2019/08/20/Urij_Manevich_Perekrestnoe_subsidirovanie_v_elektr/ (дата обращения: 02.05.2024)

[9] Только теплые слова. Энергетики Магнитки произвели 250 млрд кВтч электрической энергии // MR-info. 25.08.15. URL: https://www.mr-info.ru/12696-tolko-teplye-slova-energetiki-magnitki-proizveli-250-mlrd-kvtch-elektricheskoy-energii.html (дата обращения: 02.02.2024)

реализацию ПАО «Новолипецкий металлургический комбинат» проекта строительства электростанции мощностью 300 МВт, что привело к росту доли собственной генерации в балансе электропотребления с 64% до 94%[10]; снижение стоимости электроснабжения в 3 раза по сравнению с сетевой электроэнергией пивоваренной компанией «Балтика» путем собственной генерации на предприятиях Самары и Санкт-Петербурга; модернизацию котельной и установку газопоршневых агрегатов Тихвинским вагоностроительным заводом с переходом на полное обеспечение потребностей промышленных предприятий тихвинской промплощадки[11]. Налицо эволюция к уровню начала XX века, когда жизненный цикл большей части промпредприятий начинался со строительства ТЭЦ для обеспечения потребностей в различных энергоресурсах.

Естественным стремлением собственника является получение прибыли. Путем достижения этой цели является обеспечение максимальной загрузки собственного оборудования. А поскольку множество собственников стремится обеспечить наибольшую выработку на своих генераторах, в энергосистеме сокращается спрос на базовую и растет на пиковую генерацию.

Итак, успешно реализованные дезингрессии, которые и были целями реформы электроэнергетики, инициировали дальнейшее, уже не отвечающее экономическим интересам новых хозяйствующих объектов электроэнергетики расхождение технологических связей между потребителями и энергосистемой.

Таким образом, особенностью российской электроэнергетики является формирование не отвечающей экономическим интересам ни генерирующих, ни сбытовых, ни сетевых компаний положительной обратной связи между возрастающими динамиками: цен на электроэнергию и объемов устанавливаемой потребителями собственной генерации.

Росту цен на электроэнергию в наибольшей степени подвержены нерегулируемые государством категории потребителей (в первую очередь промышленных предприятий). Для энергосистемы их особой ценностью является постоянный график нагрузки, обеспечивающий устойчивый спрос на базовую генерацию. Однако, в силу ценовой политики на электроэнергию, именно эти потребители в наибольшей степени становятся заинтересованными в снижении собственных издержек энергоснабжения.

Ими привлекаются инвестиции на создание собственной генерации, и по мере ее ввода в эксплуатацию снижается потребление электроэнергии из энергосистемы. Потребитель в результате установки собственной ТЭС, как правило, получает дополнительный бонус: возможность использования не только электрической, но и попутной тепловой энергии. Работа электростанции в теплофикационном режиме, перевод на собственное теплоснабжение промышленного теплопотребления еще в большей степени улучшают экономические показатели хозяйственной деятельности потребителей, реализовавших проекты собственной генерации. И чем лучшим, с точки зрения собственника, является использование его оборудования, тем более быстрый возврат собственных инвестиций в собственные энергетические мощности он обеспечит.

Создание собственной генерации, снижение спроса на электроэнергию из сети, причем на наименее затратную в производстве – электроэнергию базовых станций, приводит к снижению структурной устойчивости энергоснабжения: более интенсивно растут цены на электроэнергию для потребителей-аутсайдеров, продолжающих пользоваться услугами энергосистемы.

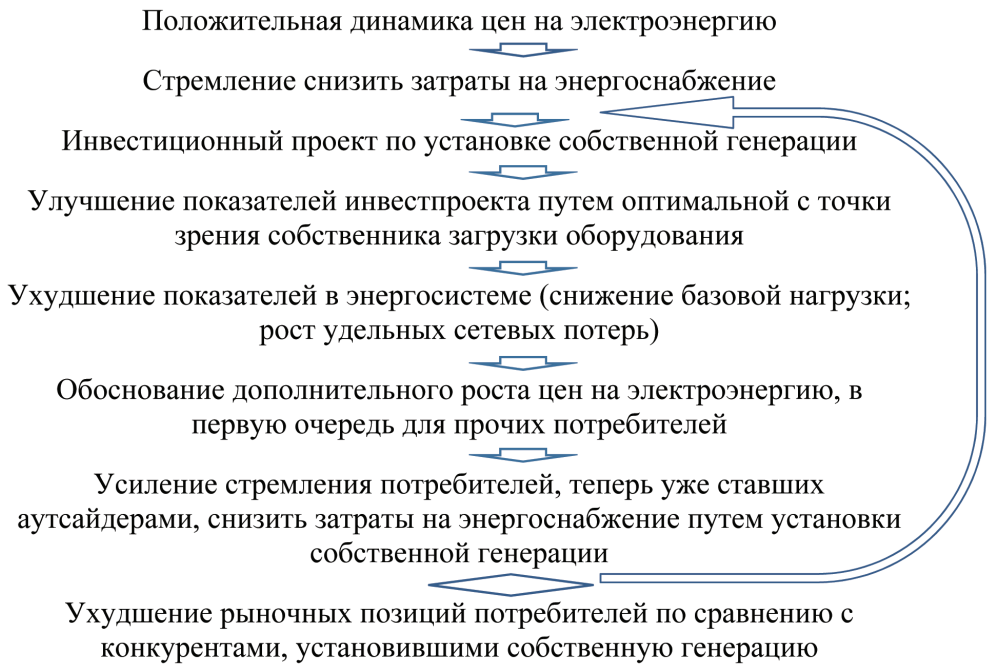
Дополнительным, негативным для энергосистемы фактором такого сценария является рост удельных сетевых потерь, поскольку снижается загрузка и, как следствие, ухудшаются удельные показатели оборудования сетевой инфраструктуры. Рост сетевых издержек суммируется с ростом издержек генерации. У потребителей-аутсайдеров возрастает мотивация замещения сетевой электроэнергии на собственную генерацию.

В итоге, в результате улучшения экономических показателей части потребителей путем перехода на собственную генерацию, энергосистема эволюционирует в направлении дальнейшего роста удельных издержек производства и передачи электроэнергии и, соответственно, закономерного роста цен на электроэнергию для оставшихся потребителей, тем самым мотивируя их к снижению потребления из сети (рис. 2).

Бесперспективность дальнейшего движения в таком направлении и его негативное влияние на отраслевые показатели производственной деятельности отмечается не только оппонентами ре-

[10] НЛМК сдвинул на 2024 год сроки ввода электростанции для утилизации попутных газов // Интерфакс. 24.04.23. URL: https://www.interfax.ru/business/897516 (дата обращения: 02.02.2024)

[11] *Жуков А.* Конкурентная модель. К 2026 году собственных энергоисточников станет в 3 раза больше, чем централизованных // Деловой Петербург. 12.02.20. URL: https://www.dp.ru/a/2020/02/11/Konkurentnaja_model (дата обращения: 02.06.2024)



Составлено авторами.

Рис. 2. Положительная обратная связь между ростом цен на электроэнергию и установкой потребителями собственной генерации

Compiled by the authors.

Fig. 2. Positive feedback between rising electricity prices and consumers installing their own generation

формы электроэнергетики, но и ее идеологами: «отсутствие систематической работы, исследований и поиска системных решений привело к потере перспективы. И отправной точкой должна стать разработка долгосрочного целевого видения развития энергетики во взаимосвязи со смежными секторами экономики» [8].

Поэтому можно сделать вывод, что для решения проблемы системных издержек российской электроэнергетики необходима корректировка концептуальных положений ее функционирования.

Анализ развития энергоснабжения на протяжении последних десятилетий в мире свидетельствует не только о возможности, но и об успешности пересмотра базовых положений развития энергетики. В качестве примера можно привести концепцию устойчивого развития, принятую в Рио-де-Жанейро: с 1992 г. в мире стали поддерживаться решения, направленные на сокращение негативного влияния на окружающую среду и разработку технологий по экологизации хозяйственной деятельности человека, в частности, использования энергии ветра и солнца.

Трансформации, охватывающие все большее количество сфер хозяйственной деятельности и не имеющие страновых (пространственных) и временных ограничений – это показатель перехода к экономической системе *средового* типа. Для разработок, обеспечивающих замещение ископаемых видов топлива на возобновляемые ресурсы, создавались механизмы поддержки их выхода на рынок. Без подобного рода механизмов, зачастую достаточно политизированных, инициация процесса тиражирования различных способов производства электроэнергии по ценам выше сетевого паритета находилась бы в противоречии с законами рыночной экономики. Для ветрогенерации и, в особенности, для фотовольтаики длительное время цены на производимую ими электроэнергию были кратно выше по сравнению с ТЭС, но лидерство ВЭС и СЭС по темпам прироста новых мощностей является характерной особенностью мировой энергетики более трети века.

Сегодня *процесс* интенсификации замещения потребления ископаемых видов топлива на возобновляемые, в ряде случаев уже без задействования дотационных механизмов, определяет развитие энергетики все большего количества стран (не ограничен в пространстве) и имеет достаточно четкие для каждой страны временные ограничения. В этих условиях авторы считают целесообразным предложить пути снижения системных издержек приема в энергосистему стохастической генера-

ции ВИЭ путем задействования возможностей потребителей. В этом случае график потребления электроэнергии перестает быть экзогенным для энергосистемы. Возникает возможность его корректировки в зависимости от издержек электрогенерации в данный момент времени, в том числе и от изменяющейся в зависимости от погодных условий генерации ВИЭ. Соответственно, меняются роль и задачи потребителя.

Процессы электропотребления могут быть изменены без ущерба для потребителей, путем формирования новых связей между ними и энергосистемой. Управление спросом (demand response) осуществляется за счет формирования активного потребителя. Под этим термином понимается потребитель, управляющий спросом для снижения издержек энергоснабжения и использующий возможности изменения своих технологических процессов, а также собственной генерации (при наличии таковой). Если в России активными потребителями являются только некоторые крупные промышленные предприятия, то в мире управление спросом осуществляется на всех уровнях: в промышленности, на транспорте, в бытовом потреблении [24–26].

Покажем целесообразность расширения границы применения известных в настоящее время технологических решений. Корректировка процессов потребления может быть реализована в бытовом секторе путем использования инверторных двигателей компрессоров холодильников, потребление каждого из которых не превышает 100–500 кВт·ч в год. Особенность инверторного двигателя – постоянная работа с переменной мощностью. В обычном режиме регулирующим параметром мощности двигателя компрессора является отклонение температуры в холодильной камере от заданного значения. Инерционность этого показателя позволяет на протяжении нескольких часов без ущерба для постоянства температуры содержимого заполненной холодильной камеры варьировать потребляемую мощность. В такой постановке вопроса регулирующим параметром становятся издержки производства электроэнергии в каждый момент времени. Результатом является появление у новой системы свойства снижения издержек энергоснабжения: увеличение потребления двигателей компрессоров в периоды минимального спроса является альтернативой вынужденной разгрузке (снижению мощности) крупных энергоблоков, а уменьшение при прохождении максимумов – запуску пиковых электростанций.

Потенциал данного решения превышает 10 ГВт (50 млн инверторных холодильников средней мощностью более 0,2 кВт). Результат его применения – снижение неравномерности работы крупных энергоблоков и уменьшение спроса на пиковую генерацию. Решение является альтернативой созданию систем аккумулирования энергии. Наиболее экономичный вариант аккумулирования в сопоставимых объемах – реализация нескольких проектов ГАЭС, удельные капитальные затраты которых, в пересчете на киловатт установленной мощности, превышают 200 тыс. руб., а оптимистичный срок их реализации – 5–7 лет.

В отличие от затрат строительства ГАЭС, цены на электронные компоненты для управления работой двигательной нагрузкой непрерывно снижаются. В начале 2000-х гг. частотное регулирование двигательной нагрузкой бытовой техники на основе полупроводниковых силовых приборов только начало распространяться, и предложение холодильников с инверторными двигателями ограничивалось премиальным сегментом. Однако, за счет более высоких потребительских свойств, выражающихся в менее шумном и более мягком режиме работы, приводящем к росту ресурса оборудования и, как следствие, к увеличению срока гарантийного обслуживания, к обеспечению лучшей сохранности продуктов за счет более стабильной температуры в холодильной камере, большая доля покупателей стала выбирать новый вид техники. В итоге в 2010-х гг. модели холодильников с инверторными двигателями из премиального сегмента переместились в рядовой. Различие в ценах холодильников с инверторными и обычными двигателями снизилось до 20–30%. Например, по состоянию на апрель 2024 г. различие розничных цен для холодильников общим объемом более 320 л для моделей «Дон» составляло 25,5 и 33,2 тыс. руб., для моделей «Beko» – 26 и 37,4 тыс. руб. При мощности двигателя компрессора в 0,3 кВт удельные затраты на получение нового качества – возможности участия двигательной нагрузки в диспетчеризации функционирования энергосистемы – составляли 25,7–38 тыс. руб./кВт.

Приведенный пример показывает, что путем по меньшей мере 5-кратного снижения издержек является ингрессия потребления и производства электроэнергии, возникающая за счет корректировки процессов электропотребления. Рассматриваемое решение не ведет не только к ущербу потребителя, но и не вызывает его дискомфорта. Ограничивающим фактором является отсутствие инфраструктуры для управления двигательной нагрузкой бытовых электроприборов, а не доступность электроприемников с инверторными двигателями или отсутствие финансовых средств у населения для их установки. Для реализации этого сценария требуется корректировка концептуальных положений функционирования электроэнергетики. Технологическим решением является модернизация электросетевой инфраструктуры на основе микроинтеллектуальных сетей (micro smart grid).

Данное решение рассмотрено столь подробно по причине интуитивной очевидности для любого потребителя, использующего бытовой холодильник. При системном взгляде на технологический процесс «производство – потребление энергетических ресурсов» можно привести множество подобных примеров в различных областях народного хозяйства. Наиболее емкими решениями являются задействование энергоисточников потребителей для оптимизации работы крупных энергоблоков в энергосистеме, а также расширение области использования электромобилей. Второе решение рассмотрим более подробно. В 2015 г. в ОИВТ РАН было обосновано, что распределенные системы накопления энергии на базе припаркованных электромобилей экономически эффективны при режиме их использования до 1 ч/сут. [27]. В 2015–2024 гг. цены на литий-ионные аккумуляторы снизились, и эффективность использования аккумуляторов припаркованных электромобилей для сглаживания графика загрузки крупных энергоблоков и снижения спроса на пиковые источники возросла.

Отметим, что если в установившихся режимах энергоснабжения использование парка электромобилей способствует выравниванию графика загрузки традиционной энергетики, то в аварийных ситуациях возникает ранее не существовавшее новое качество: возможность обеспечения автономного электроснабжения выделенной нагрузки. Мы видим, что формирование новых связей между достаточно слабо в настоящее время координируемыми системами (транспортной и электроэнергетики) ведет не только к снижению издержек энергоснабжения в результате их ингрессии, но и к возникновению неиспользуемой в настоящее время возможности роста надежности энергоснабжения или, другими словами, увеличивает структурную устойчивость новой системы, включающей в себя ранее самостоятельно функционирующие подсистемы.

Но без корректировки концептуальных положений функционирования электроэнергетики тектологические преобразования подобного рода оказываются невостребованными. Сегодня каждый хозяйствующий объект в энергосистеме наиболее эффективным с его точки зрения способом решает задачу улучшения собственных экономических показателей. Деятельность генерирующих компаний в каждый момент времени направлена на выполнение экзогенно заданной, производственной программы. И в перспективе потребуется задействование все большего объема пиковых мощностей, поскольку график спроса на электроэнергию становится менее равномерным по причине снижения промышленного потребления, роста доли коммунально-бытовой нагрузки, а в будущем – роста доли стохастической генерации ВИЭ. В итоге:

- привлеченные в отрасль финансовые ресурсы используются наиболее эффективным образом не системой как единым целым, а в пределах каждого проекта в области генерации или распределения электроэнергии, что приводит к улучшению показателей отдельного хозяйствующего объекта;
- совокупный рост мощности энергоисточников у потребителей дополняет увеличение мощности энергосистемы, спрос на генерацию базовых электростанций снижается, но растет востребованность наиболее дорогих пиковых источников и систем аккумулирования энергии, что обусловливает дальнейший рост издержек энергоснабжения и увеличение финансовой нагрузки на потребителей электроэнергии.

Решением является корректировка концептуальных положений развития электроэнергетики путем ингрессии производителей и потребителей электроэнергии. Использование изменений технологических процессов потребления электроэнергии и энергетических мощностей, установленных в электротехнических комплексах потребителей, для оптимизации функционирования энергосистемы сегодня создаст условия повышения эффективности работы крупных энергоблоков. А в будущем, по мере роста доли стохастической генерации – снижения издержек интеграции ВИЭ в энергосистему. Результатом станет повышение структурной устойчивости энергетики за счет устранения дисбалансов экономической тетрады, достигаемого путем интенсификации развития находящихся сегодня на второстепенном плане ее средовой и процессной компонент. В итоге исчезнут предпосылки для обоснования цен на электроэнергию ВИЭ в России выше значений, установившихся в странах с аналогичными климатическими условиями (а это 1,5–2 руб./кВт·ч по состоянию на 2024 г.). Так как достижение сетевого паритета бездотационных цен недиспетчеризованной электроэнергии ВИЭ происходит во все большем числе стран, станут излишними механизмы, аналогичные ДПМ ВИЭ, которые при неизменности сценария развития электроэнергетики будут приводить к дальнейшему удорожанию электроэнергии для всех потребителей.

Выводы

1. В энергетике трансформация взаимоотношений между производителями и потребителями является непрерывным процессом, происходящем по мере появления новых технологических возможностей в области производства, передачи и потребления энергетических ресурсов. Отечественная энергетика не является исключением из этого правила. Изменения требований совокупности отраслей экономики гармонизировались с производственными возможностями энергосистемы. В результате

была создана система, способная функционировать в широком диапазоне воздействий внешней среды, и благодаря ее структурной устойчивости оказалось возможным в условиях изначально не предусмотренных внешних воздействий 1990-х гг. обеспечивать энергоснабжение страны без системных аварий.

2. В полном соответствии с целями реформы российской электроэнергетики из единой системы были выделены хозяйствующие объекты. Они стали самостоятельными системами и начали вести хозяйственную деятельность, направленную на достижение наилучших собственных экономических результатов. В результате естественного с точки зрения тектологии стремления любой возникшей системы к наращиванию количественных показателей, в 2008–2017 гг. началась реализация новых строительных проектов в энергетике. Анализ произошедшего на основе методологии системной экономической теории показал, что результатом реформы стало гипертрофированное усиление объектной, а в последующем проектной компонент экономической тетрады. Опережающий изменение спроса на электроэнергию рост мощности энергосистемы стал одной из причин увеличения издержек энергоснабжения. С целью снижения платежей за электроэнергию потребители стали устанавливать собственную генерацию, тем самым снижая потребление базовой электроэнергии и усиливая спрос в энергосистеме на наиболее дорогую пиковую генерацию. Сформировалась положительная обратная связь между ростом цен на электроэнергию, усиливающем стремление потребителей уменьшить свои платежи путем установки собственных генераторов, и дальнейшим повышением издержек энергоснабжения. Таким образом, чрезмерное усиление объектной и проектной компонент экономической тетрады продолжает снижать структурную устойчивость отрасли.

3. Путем согласования компонент экономической тетрады является корректировка энергетической политики, более интенсивное развитие ее средовой и процессной компонент, что может быть достигнуто за счет оптимизации технологического процесса «производство – потребление энергетических ресурсов». Формирование новых связей между производителями и потребителями электроэнергии, направленных на снижение издержек функционирования энергосистемы, является путем повышения структурной устойчивости российской экономики.

4. Целесообразно сконцентрировать усилия на трансформации энергосистемы, направленные на снижение издержек приема энергии ВИЭ и увеличение эффективности использования крупных энергоблоков.

Список источников

1. *Нигматулин Б.И.* Электроемкость ВВП. Цены на электроэнергию для конечных потребителей и на шинах АЭС в России и США. Сравнение в среднем с миром, ОЭСР, США, Китаем и другими странами // Известия Российской академии наук. Энергетика. 2019. № 6. С. 19–42. EDN: https://elibrary.ru/uepjze. https://doi.org/10.1134/S0002331019060074

2. *Алхасов А.Б., Аликеримова Т.Д., Ниналалов С.А.* Программа договоров предоставления мощности как средство стимулирования и поддержки возобновляемых источников // Региональные проблемы преобразования экономики. 2021. № 7(129). С. 37–45. EDN: https://elibrary.ru/llrltb. https://doi.org/10.26726/1812-7096-2021-7-37-45

3. *Пахомова Н.В., Заединов А.В.* Кросс-функциональная трактовка энергоперехода и реформирование российской теплоэнергетики в контексте глобальной климатической повестки // Проблемы современной экономики. 2022. № 3(83). С. 109–114. EDN: https://elibrary.ru/pfafbu

4. Электроэнергетика России 2030: Целевое видение / под общей редакцией *Б.Ф. Вайнзихера*. М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. 352 с. EDN: https://elibrary.ru/qsusmp

5. *Зейгарник Ю.А., Масленников В.М., Нечаев В.В., Шевченко И.С.* Целевое видение стратегии развития электроэнергетики России на период до 2030 г. // Теплоэнергетика. 2007. № 11. С. 2–13. EDN: https://elibrary.ru/icchpf

6. *Богачкова Л.Ю.* Совершенствование управления отраслями российской энергетики: теоретические предпосылки, практика, моделирование. Монография. Волгоград: ООО «Волгоградское научное издательство», 2007. 421 с. EDN: https://elibrary.ru/rwhekj

7. *Чубайс А.Б.* Реформа российской электроэнергетики: десять лет спустя // Вопросы экономики. 2018. № 8. С. 39–56. EDN: https://elibrary.ru/xvlsip. https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-8-39-56

8. *Уринсон Я.М., Кожуховский И.С., Сорокин И.С.* Реформирование российской электроэнергетики: результаты и нерешенные вопросы // Экономический журнал ВШЭ. 2020. Т. 24. № 3. С. 323–339. EDN: https://elibrary.ru/gsniwd. https://doi.org/10.17323/1813-8691-2020-24-3-323-339

9. *Кутовой Г.П., Алексеенок Е.* 80 лет: формула успеха // Региональная энергетика и энергосбережение. 2017. № 5-6. С. 22–26. EDN: https://elibrary.ru/pewpne

10. *Вымятнина Ю., Карасева Е., Слоев И.* Опыт реформ электроэнергетики в контексте экономической теории // Экономическая политика. 2022. Т. 17. № 3. С. 8–43. EDN: https://elibrary.ru/ktqtfv. https://doi.org/10.18288/1994-5124-2022-3-8-43

11. *Гибадуллин А.А., Пуляева В.Н.* Оценка устойчивости развития в социальной сфере электроэнергетики России // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10. № 3. С. 76–88. EDN: https://elibrary.ru/ytwgxf. https://doi.org/10.18721/JE.10307

12. *Макаров А.А., Веселов Ф.В., Макарова А.С., Новикова Т. В., Панкрушина Т.Г.* Стратегические перспективы электроэнергетики России // Теплоэнергетика. 2017. № 11. с. 40–52. EDN: https://elibrary.ru/zhhpkz. https://doi.org/10.1134/S0040363617110066

13. *Акимова Е.А., Кайнова Е.В., Мустафин И.Р., Мустафин Р.Р.* Управленческая мысль и научно-техническое развитие РСФСР 1918–1922 гг. Н. Новгород: РАНХиГС, НИУ, 2022. 80 с. EDN: https://elibrary.ru/xeuzir

14. *Клейнер Г.Б.* Размышление о системном мышлении: между А. Богдановым и Л. фон Берталанфи // AlterEconomics. 2024. Т. 21. № 1. С. 20–28. EDN: https://elibrary.ru/chwtsw. https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2024.21-1.3

15. *Клейнер Г.Б.* Системная методология Александра Богданова в контексте современного экономического мировоззрения // Вопросы экономики. 2023. № 3. С. 24–39. EDN: https://elibrary.ru/vxovrj. https://doi.org/10.32609/0042-8736-2023-3-24-39

16. *Локтионов М.В.* А.А. Богданов как основоположник общей теории систем // Философия науки и техники. 2016. Т. 21. № 2. С. 80–96. EDN: https://elibrary.ru/xxzquh

17. *Кржижановский Г.М.* Сочинения. Том 1. Электроэнергетика. АН СССР Энергетический институт. Москва-Ленинград: Энергоиздат, 1933. 628 с. URL: https://search.rsl.ru/ru/record/01005141765 (дата обращения: 07.06.2024)

18. *Тахтаджян А.Л.* Тектология: история и проблемы // Системные исследования: Ежегодник 1971. С. 200–277. URL: https://systems-analysis.ru/assets/systems_research_1971.pdf (дата обращения: 07.06.2024)

19. *Мелентьев Л.А.* Очерки истории отечественной энергетики: Развитие науч.-техн. мысли. М.: Наука, 1987. 278 с. URL: https://search.rsl.ru/ru/record/01001360833 (дата обращения: 07.06.2024)

20. *Клейнер Г.Б.* Устойчивость российской экономики в зеркале системной экономической теории (Часть 1) // Вопросы экономики. 2015. № 12. С. 107–123. EDN: https://elibrary.ru/uxmgqh

21. *Клейнер Г.Б.* Устойчивость российской экономики в зеркале системной экономической теории (Часть 2) // Вопросы экономики. 2016. № 1. С. 117–138. EDN: https://elibrary.ru/vgsotl

22. *Чубайс А.Б.* Неплатежи в российской экономике 1990-х: непредвиденный институт // Вопросы экономики. 2023. № 7. С. 142–158. EDN: https://elibrary.ru/fyeeai. https://doi.org/10.32609/0042-8736-2023-7-142-158

23. *Богданов А.А.* Тектология: Всеобщая организационная наука / В 2-х кн.: ред. кол. *Л.И. Абалкин* (отв. ред.) и др. М.: Экономика, 1989. URL: https://search.rsl.ru/ru/record/01009763001 (дата обращения: 07.06.2024)

24. *Faria P., Vale Z.* Demand Response in Smart Grids // Energies. 2023. Vol. 16. Iss. 2. P. 863. https://doi.org/10.3390/en16020863

25. *Jordehi A.R.* Optimisation of demand response in electric power systems, a review // Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2019. Vol. 103. P. 308–319. https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.12.054

26. *Wang L., Lin J., Dong H., Wang Y., Zeng M.* Demand response comprehensive incentive mechanism-based multi-time scale optimization scheduling for park integrated energy system // Energy. 2023. Vol. 270. P. 126893. https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.126893

27. Жук А.З., Бузоверов Е.А., Шейндлин А.Е. Распределенные системы накопления электроэнергии на основе парков электромобилей // Теплоэнергетика. 2015. № 1. С. 3–8. EDN: https://elibrary.ru/tbdxsf. https://doi.org/10.1134/S0040363615010129

Статья поступила в редакцию 14.05.2024; одобрена после рецензирования 25.07.2024; принята к публикации 26.09.2024

Об авторах:

Некрасов Сергей Александрович, доктор экономических наук, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник Лаборатории экспериментальной экономики; Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва, Россия;
SPIN-код: 9623-0772, Researcher ID: AAC-6526-2020

Клименко Владимир Викторович, академик РАН, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник Лаборатории глобальных проблем энергетики; Институт энергетических исследований (ИНЭИ) РАН Москва, Россия;
SPIN-код: 5498-1833, Researcher ID: O-3105-2013

Вклад авторов:

Клименко В. В. – научное руководство, обеспечение ресурсами.

Некрасов С. А. – подготовка начального варианта текста, развитие методологии, проведение критического анализа материалов, формирование выводов.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Nigmatulin B.I. Electricity intensity of GDP. Electricity tarifs for end consumers, electricity prices at nuclear power plants in Russia and USA. Comparison with the world, OECD, USA, China and other countries. *Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Power Engineering*. 2019; (6):19–42. EDN: https://elibrary.ru/uepjze. https://doi.org/10.1134/S0002331019060074 (In Russ.)

2. Alkhasov A.B., Alikerimova T.D., Ninalalov S.A. The program of contracts for the provision of power as a means of stimulating and supporting renewable resources energy sources in Russia. *Regional problems of economic transformation*. 2021; (7(129)):37–45. EDN: https://elibrary.ru/llrltb. https://doi.org/10.26726/1812-7096-2021-7-37-45 (In Russ.)

3. Pakhomova N.V., Zaedinov A.V. Cross-functional interpretation of energy transition and reforming of Russian heat power engineering in the context of the global climate agenda (Russia, St. Petersburg). *Problems of modern economics*. 2022; (3(83)):109–114. EDN: https://elibrary.ru/pfafbu (In Russ.)

4. Electric power industry of Russia 2030: Target vision. Ed. B.F. Vainzikher. Moscow: Alpina Business Books, 2008. 352 p. EDN: https://elibrary.ru/qsusmp (In Russ.)

5. Zeigarnik Yu.A., Maslennikov V.M., Nechaev V.V., Shevchenko I.S. Target view of the strategy of the Russian power engineering development during the period to 2030. *Thermal engineering.* 2007; 54(11):851–862. EDN: https://elibrary.ru/rkmalj. https://doi.org/10.1134/S0040601507110018 (In Eng.)

6. Bogachkova L.Yu. Improvement of regulation of the Russian energy sector: theoretical background, practice, modeling. Monograph. Volgograd: LLC "Volgograd Scientific Publishing House", 2007. 421 p. EDN: https://elibrary.ru/rwhekj (In Russ.)

7. Chubais A.B. Russian electric power industry reform: 10 years later. *Voprosy Ekonomiki.* 2018; (8):39–56. EDN: https://elibrary.ru/xvlsip. https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-8-39-56 (In Russ.)

8. Urinson Ja.M., Kozhukhovski I.S., Sorokin I.S. The Russian electricity reform: achievements and unresolved issues. *HSE Economic Journal.* 2020; 24(3):323–339. EDN: https://elibrary.ru/gsniwd. https://doi.org/10.17323/1813-8691-2020-24-3-323-339 (In Russ.)

9. Kutovoy G.P., Alekseenok E. 80 years: formula for success. *Regional energy and energy saving.* 2017; (5-6):22–26. EDN: https://elibrary.ru/pewpne (In Russ.)

10. Vymyatnina Yu., Karaseva E., Sloev I. Electricity sector reform experience in the context of economic theory. *Economic Policy*. 2022; 17(3):8–43. EDN: https://elibrary.ru/ktqtfv. https://doi.org/10.18288/1994-5124-2022-3-8-43 (In Russ.)

11. Gibadullin A.A., Pulyaeva V.N. Evaluation of sustainable development in the social sphere of electric power engineering in Russia. *St. Petersburg State Polytechnic University Journal. Economics*. 2017; 10(3):76–88. EDN: https://elibrary.ru/ytwgxf. https://doi.org/10.18721/JE.10307 (In Russ.)

12. Makarov A.A., Veselov F.V., Makarova A.S., Novikova T.V., Pankrushina T.G. Strategic prospects of the electric power industry of Russia. *Thermal engineering*. 2017; 64(11):817–828. EDN: https://elibrary.ru/xodmxe. https://doi.org/10.1134/S0040601517110064 (In Eng.)

13. Akimova E.A., Kaynova E.V., Mustafin I.R., Mustafin R.R. Management thought and scientific and technical development of the RSFSR 1918–1922. Nizhny Novgorod: RANEPA, Nizhny Novgorod Institute of Management, 2022. 80 p. EDN: https://elibrary.ru/xeuzir (In Russ.)

14. Kleiner G.B. Exploring systems thinking: between Alexander Bogdanov and Ludwig von Bertalanffy. *AlterEconomics.* 2024; 21(1):20–28. EDN: https://elibrary.ru/chwtsw. https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2024.21-1.3 (In Russ.)

15. Kleiner G.B. Alexander Bogdanov's system methodology from the perspective of the modern economic worldview. *Voprosy Ekonomiki.* 2023; (3):24–39. EDN: https://elibrary.ru/vxovrj. https://doi.org/10.32609/0042-8736-2023-3-24-39 (In Russ.)

16. Loktionov M.V. Alexander Bogdanov – the founder of general systems theory. *Philosophy of science and technology.* 2016: 21(2):80–96. EDN: https://elibrary.ru/xxzquh (In Russ.)

17. Krzhizhanovsky G.M. Essays. Vol. 1. Electric power industry. USSR Academy of Sciences Energy Institute. Moscow-Leningrad: Energoizdat, 1933. 628 p. URL: https://search.rsl.ru/ru/record/01005141765 (In Russ.) (accessed: 07.06.2024)

18. Takhtadzhyan A.L. Tectology: history and problems. In: *System Research: Yearbook 1971.* P. 200–277. URL: https://systems-analysis.ru/assets/systems_research_1971.pdf (In Russ.) (accessed: 07.06.2024)

19. Melentyev L.A. Essays on the history of domestic energy. Moscow: Nauka, 1987. 278 p. URL: https://search.rsl.ru/ru/record/01001360833 (In Russ.) (accessed: 07.06.2024)

20. Kleiner G.B. Sustainability of Russian economy in the mirror of system economic theory (Part 1). *Voprosy Ekonomiki.* 2015; (12):107–123. EDN: https://elibrary.ru/uxmgqh (In Russ.).

21. Kleiner G.B. Sustainability of Russian economy in the mirror of system economic theory (Part 2). Voprosy Ekonomiki. 2016; (1):117–138. EDN: https://elibrary.ru/vgsotl (In Russ.).

22. Chubais A.B. Non-payments in the Russian economy in the 1990s: an unforeseen institution. *Voprosy Ekonomiki.* 2023; (7):142–158. EDN: https://elibrary.ru/fyeeai. https://doi.org/10.32609/0042-8736-2023-7-142-158 (In Russ.)

23. Bogdanov A.A. Tectology: General organizational science. In 2 books. Ed. Abalkin L.I. Moscow: Economics, 1989. https://search.rsl.ru/ru/record/01009763001 (In Russ.) (accessed: 07.06.2024)

24. Faria P., Vale Z. Demand Response in Smart Grids. *Energies.* 2023; 16(2):863. https://doi.org/10.3390/en16020863 (In Eng.)

25. Jordehi A.R. Optimization of demand response in electric power systems, a review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews.* 2019; 103:308–319. https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.12.054 (In Eng.)

26. Wang L., Lin J., Dong H., Wang Y., Zeng M. Demand response comprehensive incentive mechanism-based multi-time scale optimization scheduling for park integrated energy system. *Energy.* 2023; 270:126893. https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.126893 (In Eng.)

27. Zhuk A.Z., Buzoverov E.A., Sheindlin A.E. Distributed energy storage systems on the basis of electric-vehicle fleets. *Thermal Engineering.* 2015; 62(1):1–6. EDN: https://elibrary.ru/ufrvjh. https://doi.org/10.1134/S0040601515010127 (In Eng.)

The article was submitted 14.05.2024; approved after reviewing 25.07.2024; accepted for publication 26.09.2024

About the authors:

Sergey A. Nekrasov, Doctor of Economic Sciences, Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher at the Laboratory of Experimental Economics; National Research University "MPEI", Moscow, Russia; SPIN: 9623-0772, Researcher ID AAC-6526-2020

Vladimir V. Klimenko, Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical Sciences, Professor, Chief Researcher of the Laboratory of Global Energy Problems; Energy Research Institute of the Russian Academy of Sciences Moscow, Russia; SPIN: 5498-1833, Researcher ID O-3105-2013

Contribution of the authors:

Klimenko V. V. – scientific leadership, provision of resources.

Nekrasov S. A. – preparation of the initial version of the text, development of methodology, critical analysis of materials, drawing conclusions.

All authors have read and approved the final manuscript.

ISSN 2079-4665, E-ISSN 2411-796X https://www.mir-nayka.com

Научная статья

УДК 368.8
JEL: G22
https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.371-387

Отдельные аспекты реализации вмененного страхования экологических рисков в Российской Федерации

Белоусова Тамара Анатольевна [1], Кириллова Надежда Викторовна [2], Гудкова Валерия Станиславовна [3], Крутова Любовь Сергеевна [4]

[1-4] Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации; Москва, Россия

[1] Beloysova.ta@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-8931-6751

[2] nkirillova@fa.ru, http://orcid.org/0000-0001-6594-6313

[3] leragudkova@gmail.com, http://orcid.org/0009-0000-2717-4535

[4] lskrutova@fa.ru, http://orcid.org/0000-0002-4467-2664

Аннотация

Цель статьи заключается в обосновании проведения в Российской Федерации страхования экологических рисков в форме пилотного проекта на базе вмененного страхования с определением основных условий страховой защиты.

Методы. В представленной работе использованы статистические и прогнозные методы и комплексный подход для обработки данных по природным, климатическим рискам и рискам человеческой деятельности. Для определения условия страхования экологических рисков и расчета тарифных ставок применен корреляционно-регрессивный анализ и актуарное моделирование.

Результаты работы. В работе обоснована возможность проведения страхования экологических рисков в форме пилотного проекта с использованием вмененной формы проведения страхования. Предложены подходы к расчету основных параметров страхования гражданской ответственности бизнеса за причинение экологического ущерба в результате аварии в рамках пилотного проекта, включая определение минимального и максимального неагрегатного страхового лимита, минимального количества страховых компаний, расчет тарифных ставок. Ввиду отсутствия российской статистики страхового покрытия экологических рисков для расчета были использованы статистические данные мировых страховых катастрофических убытков от природных событий, климатических рисков и действий человека, а также судебная статистика по спорам по применению законодательства о защите окружающей среды. Были определены регионы Российской Федерации для реализации пилотного проекта страхования экологических рисков.

Выводы. Реализация пилотного проекта страхования экологических рисков в отдельных регионах на базе вмененного страхования позволит оценить текущий и прогнозный уровень экологических рисков в РФ, потребность в страховой и перестраховочной защите, возможность и необходимость участия государства в покрытии экологического ущерба. Используя страховую статистику, страховщики получат возможность разработать поправочные коэффициенты, стимулирующие проведение предприятиями превентивных мероприятий. Отражение в специальном разделе отчетности результатов участия страховых компаний в страховании рисков загрязнения окружающей среды будет рассматриваться как внедрение принципов ESG.

Ключевые слова: экологические риски, пилотный проект, вмененное страхование, система финансового обеспечения, тарифные ставки

Благодарность. Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финуниверситета.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: *Белоусова Т. А., Кириллова Н. В., Гудкова В. С., Крутова Л. С.* Отдельные аспекты реализации вмененного страхования экологических рисков в Российской Федерации // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2024. Т. 15. № 3. С. 371–387

EDN: https://elibrary.ru/hwyzwb. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.371-387

© Белоусова Т. А., Кириллова Н. В., Гудкова В. С., Крутова Л. С., 2024

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

Certain aspects of the implementation of imputed insurance of environmental risks in the Russian Federation

Tamara A. Belousova [1], Nadezda V. Kirillova [2], Valeria S. Gudkova [3], Lyubov S. Krutova [4]

[1-4] Financial University under the Government of the Russian Federation; Moscow, Russia

[1] Beloysova.ta@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-8931-6751

[2] nkirillova@fa.ru, http://orcid.org/0000-0001-6594-6313

[3] leragudkova@gmail.com, http://orcid.org/0009-0000-2717-4535

[4] lskrutova@fa.ru, http://orcid.org/0000-0002-4467-2664

Abstract

Purpose: of this article is to justify the implementation of insurance of environmental risks in the Russian Federation in the form of a pilot project based on imputed insurance with the definition of the main conditions of insurance coverage.

Methods: the presented work uses statistical and predictive methods and the integrated approach for processing data on natural, climatic and human activity risks. Correlation-regression analysis and actuarial modeling were used to determine the conditions for insuring environmental risks and calculate tariff rates.

Results: the paper substantiates the possibility of carrying out insurance of environmental risks in the form of a pilot project using an imputed form of insurance. Approaches to the calculation of the main parameters of business civil liability insurance for causing environmental damage as a result of an accident within the framework of a pilot project are proposed, including the determination of the minimum and maximum non-aggregate insurance limit, the minimum number of insurance companies, and the calculation of tariff rates. Due to the lack of Russian statistics on insurance coverage of environmental risks, statistical data on global insurance catastrophic losses from natural events, climate risks and human actions, as well as judicial statistics on disputes over the application of environmental protection legislation, were used for the calculation. The regions of the Russian Federation were identified for the implementation of a pilot project of environmental risk insurance.

Conclusions and Relevance: the implementation of a pilot project of environmental risk insurance in certain regions on the basis of imputed insurance will make it possible to assess the current and forecast level of environmental risks in the Russian Federation, the need for insurance and reinsurance protection, the possibility and necessity of state participation in covering environmental damage. Using insurance statistics, insurers will be able to develop adjustment factors that encourage enterprises to take preventive measures. Reflection in a special reporting section of the results of the participation of insurance companies in the insurance of environmental pollution risks will be considered as the implementation of ESG principles.

Keywords: environmental risks, pilot project, imputed insurance, financial security system, tariff rates

Acknowledgments. The article was prepared based on the results of research carried out at the expense of budgetary funds under the state assignment of the Financial University.

Conflict of Interest. The authors declare that there is no Conflict of Interest.

For citation: Belousova T. A., Kirillova N. V., Gudkova V. S., Krutova L. S. Certain aspects of the implementation of imputed insurance of environmental risks in the Russian Federation. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2024; 15(3):371–387. (In Russ.)

EDN: https://elibrary.ru/hwyzwb. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.371-387

© Belousova T. A., Kirillova N. V., Gudkova V. S., Krutova L. S., 2024

Введение

В последние десятилетия проводится много исследований в сфере экологической безопасности, оценки экологических рисков и их финансового обеспечения. Как известно, одним из способов финансового обеспечения защиты окружающей среды является страхование экологических рисков, реализация которых нередко приводит к катастрофическим убыткам, возместить которые возможно либо путем создания пула страховщиков, либо формирования специальных фондов на базе государственно-частного партнерства. Такого рода формы организации страхового дела требуют законодательного регулирования, что может способствовать решению задач комплексной защиты окружающей среды, повышению экологической грамотности, следованию экологическим и социальным принципам устойчивого развития (например, углублению сотрудничества между страховыми компаниями, формированию единой политики в сфере превенции экологических рисков и компенсации экологических ущербов и др.).

В целях подготовки к широкому внедрению экологического страхования в РФ и обеспечения релевантной статистики для формирования условий страхования предлагается осуществить пилотные проекты страхования экологических рисков в отдельных регионах Российской Федерации. Авторами предлагается использовать опыт Китая, который осуществляет экологическое страхование поэтапно и в пилотном режиме, в зависимости от результатов замеров уровня загрязнения и квалификации вины предприятий и организаций в конкретной территориальной провинции страны. На административном уровне регламентируются предельные нормы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу с целью стимулирования внедрения современных технологий в производство, что является по сути превенцией крупных экологических катастроф.

Авторы зарубежных исследований подчеркивают, что «экологическое страхование нередко рассматривается только как вариант трансфера риска и пост-компенсации нанесенного ущерба, и упускаются из виду институциональные возможности страхования как системного инструмента, способного повысить и корпоративную экологическую эффективность, тогда как, следуя принципам ESG, страхование как метод управления экологическими рисками может повысить уровень публичности компании и раскрываемость ее внутренних управленческих показателей» [1].

Авторами предлагается проведение экологического страхования во вмененной форме, которая, не являясь вполне добровольной, допускает применение индивидуального подхода. Что касается обязательной формы, то, несмотря на ряд преимуществ, таких как сплошной охват и невысокая стоимость страховой защиты, принуждение к страхованию в отношении предпринимателей может привести к негативному результату – нежеланию стимулировать финансирование превентивных мероприятий, переходить на более «чистые» технологии, внедрять цифровизацию и т.д.

Что касается влияния на бизнес, учитывая фундаментальный характер экологических рисков и возможность защиты от них с точки зрения теории страхования, в отдельных регионах Российской Федерации необходимо использовать альтернативные способы финансовых гарантий в экологическом страховании. В исследовании Е.С. Болтановой и М.В. Кратенко «коммерческое страхование экологических рисков дополняется или даже вытесняется альтернативными схемами распределения риска. Речь может идти, во-первых, о взаимном страховании экологических рисков субъектами, осуществляющими профессиональную деятельность в той или иной сфере (например, переработку или транспортировку нефтепродуктов), путем учреждения обществ взаимного страхования; во-вторых, о заключении предпринимателями соглашений о взаимной ответственности либо о создании коллективных резервных фондов» [2, с. 157].

Для соблюдения условий равной конкуренции необходимо придерживаться принципа договорных обязательств: защита интересов природопользователей по недопущению убытков государства и вреда третьим лицам, в связи с неисполнением или ненадлежащим исполнением обязательств по договору пользования природным ресурсом, а также создание дополнительных условий для обеспечения экономической и экологической ответственности природопользователей в соответствии с требованиями действующего законодательства Российской Федерации.

Таким образом, актуальность данного исследования заключается в организации экологического страхования в форме пилотного проекта в отдельных регионах РФ на базе вмененного страхования для оценки уровня экологических рисков и формирования статистической базы для дальнейшего расширения охвата страховой защитой всей территории страны.

Целью данного исследования является обоснование проведения в Российской Федерации пилотного проекта по страхованию экологических рисков на базе вмененного страхования. Для достижения поставленной цели в исследовании решаются следующие задачи: оценка возможности проведения экологического страхования в форме пилотного проекта на базе вмененного страхования; определение критериев выбора регионов для реализации пилотного проекта; обоснование минимальной и максимальной ответственности страхового оператора по экологическим убыткам; расчет тарифной ставки для определения стоимости экологического страхования.

Обзор литературы и исследований

Обзор научных статей и результатов исследований экологических проблем свидетельствует о высокой заинтересованности общества в решении вопросов защиты и восстановления окружающей среды. Предметом многих научных исследований являются причины, динамика, вероятности и последствия наступления экологических катастроф, как особых глобальных природных и/или рукотворных явлений, последствия которых влияют на все стороны жизни общества. Для построения эффективной защиты от последствий реализации экологических катастроф необходима систематизация знаний об экологических рисках в территориальном, отраслевом, социальном и др. разрезах. В целях раз-

работки методологии оценки уровня взаимосвязи между катастрофическими явлениями, общественными образованиями и институтами на микро- и макроуровнях M. Jun, B. Caldecott и U. Volz в своем исследовании подразделяют все экологические риски на физические (экстремальные климатические явления, повышение уровня моря, утрата экосистемных услуг, экологические инциденты) и переходные риски (реализация программ по решению экологических и климатических проблем: изменения государственной политики, технологические прорывы, инновационные бизнес-модели и др.) [1]. Такая классификация способствует правильной оценке рисков и применению соответствующих форм финансового обеспечения.

Разработка и внедрение экологического страхования могут оказать влияние не только на полноту и качество компенсации причиненного в результате экологической аварии ущерба, но и, по мнению Wu W. и др., «способствуют активному внедрению принципов устойчивого развития в деятельность предприятий и организаций» [1]. Вместе с тем, общеизвестно, что страхование экологических рисков является достаточно дорогим продуктом, который недоступен для малых и средних предприятий, и при этом, как правило, включает в себя небольшой объем страховых услуг, таких как оказание квалифицированной юридической поддержки при наступлении страхового случая [3].

Исходя из опыта проведения страхования ответственности за причинение вреда экологии, S. Chen, J. Yang подтверждают, что, действительно, ограничителем развития страховых операций в этой сфере является именно цена страховой защиты [4]. Кроме того, для продвижения страхования ответственности за экологический ущерб необходимо более широко использовать рыночные инструменты регулирования деятельности предприятий, которые более эффективны, чем директивный подход [5]. Одним из таких рыночных инструментов являлся пилотный проект по страхованию катастрофических экологических рисков, реализованный в Китае с 2013 по 2018 гг. Результаты проведения «пилотного» страхования позволили внести изменения в Закон об охране окружающей среды и в вопросы «зеленого» страхования [6, с. 348].

Востребованным источником данных для определения условий страхования и расчета страховых тарифов являются отчетность предприятий и уровень раскрытия ими экологической информации, которые свидетельствуют, по мнению исследователей, «о состоянии подготовленности к возможным экологическим инцидентам» [7, с. 338]. Такого же мнения придерживаются Pei-yi E. и соавторы, которые связывают экологическую, социальную и управленческую информационную прозрачность компании с потенциалом повышения ее стоимости, поскольку дают возможность определить, в том числе, и потребность в страховой защите от экологического риска [8, с. 990].

Экологический риск понимается некоторыми исследователями как вероятность нанесения «ущерба окружающей природной среде путем аварийного выброса загрязняющих веществ или незапланированного патологического истощения природных ресурсов» [9, с. 258]. Однако понятие экологического риска является более широким, и для него характерны сочетания вероятности с неопределенностью, масштабы, множественные причины, различные способы воздействия. Преобладание неопределенности, в свою очередь, является причиной более высокой стоимости страхования, чем при котировке эквивалентных, однозначных рисков [10, с. 113].

Понятия риска, ответственности, вреда окружающей среде, форм проведения являются определяющими и для законодательного регулирования института экологического страхования. Однако, по мнению А.С. Федорященко, «отсутствует как нормативное определение экологического страхования, так и доктрины определения этого термина» [11]. Такого же мнения придерживаются О.В. Кудрявцева и А.А. Попова, считая, что «не только необходимо нормативное регулирование вопросов экологического страхования, но и создание специализированной статистической единой базы данных по техногенным авариям» [12, с. 311]. Следует заметить, что в нормативных актах, регулирующих страховую деятельность, также нет упоминания об экологическом страховании, что свидетельствует об отсутствии в РФ системного и комплексного регулирования этой сферы, о чем пишут В.С. Синенко,

С.А. Белоусов и др. авторы исследований в области правового регулирования экологического страхования [13, с. 158]. Более того, в основополагающей главе ГК РФ о регулировании обязательств вследствие причинения вреда (59 гл.) отсутствует «упоминание об экологическом вреде» [14, с. 15].

[1] *Jun M., Caldecott B., Volz U.* Case Studies of Environmental Risk Analysis Methodologies // Central Banks and Supervisors NGFS. 2020. P. 2. URL: https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/case_studies_of_environmental_risk_analysis_methodologies.pdf (дата обращения: 10.02.2023)

Вместе с тем, нельзя не согласиться с мнением авторов о логике развития страхования экологической ответственности, которое выходит за рамки страхования общегражданской ответственности и предполагает вариативность финансового обеспечения. Так, в Италии правовое регулирование финансовой защиты операторов по переработке отходов осуществляется на двух уровнях: национальном и региональном, при этом предприятия могут выбрать вариант финансовой защиты: посредством финансовой гарантии или экологического страхования [15, с. 25752]. В своем исследовании Ю.А. Сплетухов также рассматривает экологическое страхование как особый вид страхования, включающий в себя вред, не только причиненный окружающей среде, но и имуществу, бизнесу (перерыв производственной деятельности), жизни и здоровью людей и др. [16, с. 101].

По мнению А.А. Цыганова и Л.С. Крутовой, «необходимость внедрения экологического страхования во всех необходимых аспектах имплементации диктуется особенностями экологического ущерба, который требует финансирования расходов на ликвидацию последствий экологических катастроф» [17, с. 104]. При этом масштабы экологических катастроф требуют участия государства в покрытии ущерба и создания специальных фондов, особенно применительно к таким регионам, как арктический [18, с. 357]. Нередко экологическое страхование рассматривается как один из внутренних факторов «экологической ответственности бизнеса», который, однако, без воздействия внешних факторов, таких как государственно-правовая система и регуляторная и нормативная практика, могут лишь остаться пожеланиями соответствовать принципам ESG [19, с. 32]. С другой стороны, введение экологического страхования, например, на вмененной основе, потребует от страховых компаний, как коммерческих, так и взаимных, соответствия индикаторам устойчивости и финансовой надежности [20].

Немаловажны технические особенности организации и проведения экологического страхования в добровольной или вмененной формах. Некоторыми исследователями понимается внедрение налогового стимулирования в виде возможности отнесения расходов по экологическому страхованию на себестоимость продукции, которое способно повлиять на решение использовать инструмент страхования не только для защиты от рисков, но и для подтверждения рейтинга ESG и соответствия принципам устойчивого развития [21].

По мнению Д.В. Брызгалова и др., «для практической реализации программ развития экологического страхования необходимо активное использование современных технологий и внедрение цифровых инструментов, позволяющих проводить предстраховой аудит и оценивать экологический ущерб» [22]. Кроме того, организация полноценной страховой защиты базируется на определенном опыте, который можно получить путем реализации пилотных проектов, позволяющих аккумулировать актуальную информацию, необходимую для расчета степени неопределенности, и влиять на снижение уровня асимметрии информации.

При разработке условий страхования ответственности за экологический ущерб необходимо учитывать тот факт, что стоимость страховой услуги должна соответствовать уровню покрываемой опасности [23]. При отсутствии достоверной статистики были попытки расчета базового страхового тарифа на основе использования ряда (около 14-ти) индивидуальных характеристик промышленного предприятия [24, с. 124]. Однако такой подход привел к завышению стоимости страховой защиты и невозможности его массового применения. В развитие исторически сложившегося подхода к расчету нетто-ставки Л.А. Васюкова и С.Ю. Антипьев предлагают учитывать при определении рисковой надбавки расчетную доходность инвестиционного капитала страховщика, исходя из рыночной нормы капитала и «безрисковой» процентной ставки [25, с. 176]. Однако в современных геополитических условиях сложно правильно рассчитать «безрисковую» процентную ставку на сколько-нибудь длительный промежуток времени.

Материалы и методы

Для оценки степени загрязнения окружающей среды использовались методы статистического анализа (динамический и структурный). Выборка данных, характеризующих уровень экологического риска в территориальном масштабе, проводилась на основе системного и комплексного подходов. Источниками статистических данных по степени загрязненности окружающей среды являются отчеты государственной статистики «Показатели охраны окружающей среды» и «Численность Российской Федерации по муниципальным образованиям».

Для расчета нетто-ставки и рисковой надбавки использовались метод факторного анализа, метод прогнозирования убытков, корреляционно-регрессионный анализ и актуарное моделирование.

В прогнозных расчетах лимитов ответственности по экологическим рискам использовались статистические данные о суммарных экономических мировых катастрофических убытках и застрахованных убытках, публикуемых ежегодно Институтом Швейцарского перестраховочного общества.

Для расчетов страховых тарифов использовалась российская судебная статистика по спорам,

связанным с применением законодательства об охране окружающей среды, публикуемая Агентством правовой информации (Арбитражное судопроизводство), и обзоры Верховного суда РФ по экологическим спорам. В расчетах учитывались данные статистики добровольного проведения страхования экологических рисков (ответственности за причинение вреда окружающей среде) на территории РФ.

Результаты исследования

Анализ экологических рисков показывает, что риски окружающей среды очень часто оцениваются как косвенные убытки. Однако через экономические каналы перехода экологические и климатические риски, влияя на деятельность предприятий и благосостояние домохозяйств, создают повышенные финансовые риски для кредиторов и инвесторов. Страховые компании ощущают воздействие как хронических, так и острых климатических рисков и экологических загрязнений, которые приводят к росту страховых убытков, снижению стоимости активов и, в конечном итоге, к снижению устойчивости страхового оператора. Степень воздействия на финансовые риски последствий реализации экологических рисков различаются: например, рыночные и кредитные риски в большей степени зависят от уровня экологических загрязнений, изменения государственной регулятивной политики, развития технологий противодействия изменениям климата и экологическим загрязнениям, а также перехода к зеленой экономике.

По оценкам AON, застрахованные убытки в 2022 г. составили ориентировочно 132 млрд долларов США, что составляет 42,17% от 313 млрд долларов США общих убытков, связанных со стихийными бедствиями и климатическими рисками, в результате чего пробел в защите составил 181 млрд долларов США [2]. Разработаны многочисленные сценарии трансформации экологических рисков в риски финансовые, в некоторых из них прослеживается переходное влияние на экономику страхового бизнеса, например, на риск андеррайтинга. В частности, такое природное явление как тропические циклоны серьезно влияет на риск андеррайтинга, поскольку страхование недвижимости на прибрежных территориях может принести неожидаемые высокие страховые претензии против ожидаемых имущественных убытков, являющихся основой для определения страхового тарифа. Наводнения, в свою очередь, особенно крупные, ставят под угрозу платежеспособность страховщика и вызывают необходимость срочной продажи активов. Что же касается экологических рисков, то многочисленные претензии в связи с загрязнением земли и воды приводят к возникновению обязательств страховщика по оплате убытков по страхованию экологической ответственности. Таким образом, все вышеперечисленное является аргументом в пользу принудительного (обязательного жесткого, или вмененного – мягкого) страхования рисков загрязнения окружающей среды.

В настоящее время нормативное регулирование экологического страхования в РФ ограничивается Законом об охране окружающей среды от 10.01.2022 г. № 7-ФЗ, в котором прописаны основополагающие понятия, такие как вред окружающей среде и экологический риск, а также в ст. 18 ФЗ указана возможность создания обязательной государственной системы экологического страхования. Законодательно (ст. 1 ФЗ) выделены основные источники экологического ущерба: это – постепенное и/или чрезвычайное загрязнение окружающей среды действиями хозяйственных единиц и/или воздействие природных катастроф. Объектом настоящего исследования являются условия страхования ответственности хозяйственных единиц за причинение ущерба окружающей среде в результате техногенных катастроф. При этом, по мнению авторов, проведение страхования ответственности хозяйственных единиц за причинение экологического ущерба в результате техногенных аварий в форме вмененного страхования может стать более оптимальным вариантом, поскольку позволит выделить наиболее опасные виды деятельности, которые несут в себе повышенный риск загрязнения окружающей среды. Более того, при общепринятом отнесении вмененного страхования к добровольной форме будет сохранена заинтересованность страхователя в осуществлении превентивных мероприятий по снижению риска наиболее опасных направлений деятельности.

С другой стороны, введение в будущем обязательного экологического страхования потребует выстраивания долгосрочной перестраховочной защиты высокого уровня, что в современных условиях автономного страхового рынка затруднительно. Таким образом, пилотный проект на основе вмененного страхования даст возможность оценить реальные потребности в перестраховании, привлекая государственную перестраховочную компанию для участия в реализации такого проекта. Под государственной перестраховочной компанией понимается РНПК, которая по юридическому статусу

[2] AON: Global insured losses from disasters exceeded $130 billion in 2022, driven by second-costliest event on record // UNDRR. Prevention Web. 25.01.2023. URL: https://www.preventionweb.net/news/aon-global-insured-losses-disasters-exceeded-130-billion-2022-driven-second-costliest-event (дата обращения: 10.03.2023)

не является таковой, однако причины ее создания и направленность ее деятельности соответствует поставленным целям – обеспечение финансовой устойчивости и эффективности развития в целом страхового бизнеса. В отличие от коммерческих перестраховочных компаний, которые наращивают перестраховочные емкости постепенно и могут не принимать в свой портфель экологические риски, РНПК на основе политических решений с большей вероятностью может включиться в процесс вторичного распределения экологических рисков.

В качестве примера, критериями выборки объектов и территорий для реализации пилотного проекта в Российской Федерации могут быть: работа с опасными отходами, нефтепродуктами, добыча угля, металлических руд, а также производства, связанные с химическим сырьем и химическими продуктами, поскольку данные отрасли представляют повышенный риск загрязнения окружающей среды. Кроме того, предлагается использовать методику расчета показателей устойчивого развития субъектов РФ, разработанную Д.М. Ершовым, Е.А. Мидлер и др., для выбора регионов для пилотного проекта проведения страхования ответственности за экологический ущерб по экономическим и социальным показателям, влияющим на успешность реализации пилотного проекта [3]. Так, по экономическим и социальным показателям Красноярский край входит в число лидеров по уровню устойчивого развития и, таким образом, располагает экономическими ресурсами и человеческим капиталом для реализации пилотного проекта . С другой стороны, исходя из вышеназванных индексов устойчивого развития, Ямало-Ненецкий округ включен в число регионов для осуществления пилотного проекта по экологическому страхованию, поскольку нуждается в проведении неотложных мер по улучшению экологической обстановки в регионе, что можно видеть в табл. 1.

Таблица 1

Показатели загрязненности отдельных регионов в России на 01.01.2021

Table 1

Pollution indicators of individual regions in Russia as of 01.01.2021

Регион	Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, тыс. тонн	Загрязненность водных ресурсов, %	Численность населения, тыс. чел.
Свердловская область	926,1	80,2	4290
Ямало-Ненецкий автономный округ	905,4	81,4	547,0
Красноярский край	2795,5	24,7	2855
Иркутская область	723,1	51,7	2375
Московская область	419,3	77,5	7708,5

Составлено авторами по материалам: Основные показатели охраны окружающей среды // Росстат. URL: https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13294 (дата обращения: 02.07.2023); Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 01.01.2021 // Росстат. URL: https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282 (дата обращения: 10.07.2023)

Compiled by the authors based: Basic indicators of environmental protection. Rosstat. URL: https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13294 (accessed: 02.07.2023); Population of the Russian Federation by municipality as of 01.01.2021. Rosstat. URL: https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282 (accessed: 10.07.2023) (In Russ.)

Помимо плохой экологической обстановки, все выделенные регионы отличаются наличием «грязных» производств. Пилотный проект по вмененному экологическому страхованию при таких условиях может содействовать решению двух задач: улучшению экологической обстановки и сбору необходимой статистики для дальнейшей активизации экологического страхования. Используя опыт Китая, по результатам осуществления пилотного проекта возможно постепенно вводить экологическое страхование на всей территории России, первоначально в форме вмененного страхования с возможным переходом на обязательную форму на условиях либерализации тарифных ставок.

Для расчета страхового тарифа, который может быть использован в пилотном проекте, авторы применили указанные в табл. 2 данные статистики компенсированных страховыми компаниями мировых убытков от природных катастроф, климатических событий и деятельности человека за последние 22 года. При этом для расчета тарифа

[3] *Ершов Д.Н., Мидлер Е.А., Раков И.Д.* Рейтинги устойчивого развития как как инструмент оценки социально-экономических трансформаций в регионах РФ // МИР (Модернизация. Инновация. Развитие.). 2022. Т. 13. № 3. С. 698–719. EDN: https://elibrary.ru/gwtkzo. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2022.13.4.698-719

Таблица 2

Мировая статистика страховых убытков от различных рисков, приведших к экологическим катастрофам (млрд долларов США)

Table 2

World statistics of insurance losses from various risks that led to environmental disasters (USD billion)

Год	Природные катастрофы (землетрясение/цунами)	Погодные явления	Деятельность человека	Итого
2000	0	13,7	6,9	20,6
2001	1	16,4	39,1	56,5
2002	0	21,9	4,6	26,5
2003	0,7	26	4,7	31,4
2004	3,9	63,2	5,3	72,4
2005	0,7	141,3	7,5	149,5
2006	0,1	17,6	6,8	24,5
2007	1	30,7	7,5	39,2
2008	0,7	54,9	10,4	66
2009	0,9	27,8	4,9	33,6
2010	19,9	36,7	6,1	62,7
2011	65,1	80,2	8,1	153,4
2012	2	75,6	6,9	84,5
2013	0,1	42,3	8,9	51,3
2014	0,4	32,7	8	41,1
2015	0,6	31,1	10,8	42,5
2016	9,7	42,6	9,2	61,5
2017	1,8	152,3	7,2	161,3
2018	2,8	87	9,2	99
2019	0,2	56,5	9,8	66,5
2020	0,6	89	9,6	99,2
2021	3,9	101,1	7,3	112,3

Источник: Global insured catastrophe losses rise to USD 112 billion in 2021, the fourth highest on record // Swiss Re Institute estimates. 14.12.2021. URL: https://www.swissre.com/media/press-release/nr-20211214-sigma-full-year-2021-preliminary-natcat-loss-estimates.html (дата обращения: 17.08.2023)

Source: Global insured catastrophe losses rise to USD 112 billion in 2021, the fourth highest on record. Swiss Re Institute estimates. 14.12.2021. URL: https://www.swissre.com/media/press-release/nr-20211214-sigma-full-year-2021-preliminary-natcat-loss-estimates.html (accessed: 17.08.2023) (In Eng.)

по страхованию ответственности за причинение экологического ущерба используются данные по убыткам от деятельности человека.

С целью покрытия расходов на превентивные мероприятия разработка страхового тарифа осуществлялась в соответствии с адекватными страховыми суммами, учитывающими специфику экологического риска. Методом линейной регрессии были спрогнозированы мировые страховые убытки от причинения ущерба экологии в результате человеческой деятельности в период с 2022 по 2025 гг., которые представлены в табл. 3.

Методом наименьших квадратов были получены коэффициенты для дальнейшего прогнозирования мировых страховых убытков будущих лет от причинения ущерба экологии в результате деятельности человека (рис. 1).

График на рис. 1 показывает, что ежегодный разброс размера ущерба является существенным, однако рассчитанный показатель R-квадрат равен 0,37, что дает основание для дальнейшего прогноза, а его результаты можно считать существенными, как это можно видеть в табл. 4.

После построения прогнозных значений по мировым убыткам, которые отражены в табл. 4, была построена модель по определению оптимальности страхового тарифа и количеству страховщиков, которые смогут в рамках пилотного проекта

Таблица 3

Итоги регрессионного анализа исторических убытков от причинения ущерба экологии в результате деятельности человека

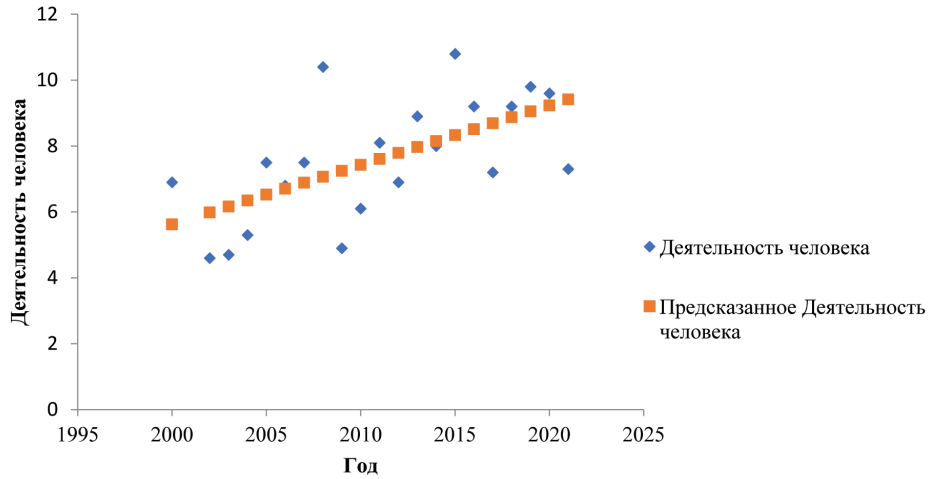
Table 3

Results of the regression analysis of historical losses from environmental damage as a result of human activities

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
Y-пересечение	-355,47	106,92	-3,32	0,00356	-579,26	-131,67	-579,26	-131,67
Год	0,18	0,05	3,39	0,003	0,069	0,29	0,069	0,292

Составлено авторами.

Compiled by the authors.



Составлено авторами.

Рис. 1. Прогнозное значение будущих страховых убытков от экологических рисков на основе итогов регрессионного анализа

Compiled by the authors.

Fig. 1. Forecast value of future insurance losses from environmental risks based on the results of regression analysis

Таблица 4

Итоговые показатели результатов регрессионного анализа

Table 4

Summary indicators of regression analysis results

Наименование показателя	Расчетное значение
Множественный R	0,614545558
R-квадрат	0,377666243
Нормированный R-квадрат	0,344911834
Стандартная ошибка	1,495368803
Наблюдения	21

Составлено авторами.

Compiled by the authors.

принять на себя долю экологических рисков в соответствии с прогнозными значениями убытков, компенсируемых страховыми компаниями (табл. 5).

В Российской Федерации проводится в незначительных объемах добровольное страхование ответственности предприятий и организаций за

Таблица 5

Убытки от загрязнения окружающей среды в результате деятельности человека в мире, компенсируемые страховыми компаниями (млрд долларов США)

Table 5

Losses from environmental pollution as a result of human activities in the world, compensated by insurance companies (USD billion)

Год	Размер убытка
2019 – фактическое значение	9,8
2020 – фактическое значение	9,6
2021 – фактическое значение	7,3
2022 – прогнозное значение	9,6
2023 – прогнозное значение	9,8
2024 – прогнозное значение	10
2025 – прогнозное значение	10,1

Составлено авторами.

Compiled by the authors.

причинение экологического ущерба, раздельная статистика по которому не ведется (по данным НССО, не более 800 договоров в год) [21]. По результатам исследования рынка вмененного страхования в РФ Банком России были выявлены два вида страхования, которые можно отнести к страхованию ответственности за экологический ущерб: 1) страхование на случай финансирования мероприятий, предусмотренных планом предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов; 2) страхование ответственности инвестора по соглашению о разделе продукции по возмещению ущерба на случай аварий, повлекших за собой вредное влияние на окружающую среду. Количество заключенных договоров по названным двум видам вмененного страхования ответственности за причинение экологического ущерба по данным банка России на начало 2020 г. составило 182 [5]. Исходя из того, что достоверная статистика страховых убытков в результате причинения экологического ущерба в РФ отсутствует, было сделано допущение, что доля России в разрезе общемировых страховых убытков от деятельности человека будет равна 1%, однако данное значение может меняться, что будет приводить к изменению тарифной ставки. Гибкость модели позволяет вносить изменения в значения, что при должном контроле со стороны регулирующих органов и цифровой обработке полученной статистики может быть исправлено в модели.

Так, на долю России и одного российского страховщика (при условии, что в проекте участвуют не менее 10-ти страховых компаний) в период с 2022 по 2025 гг. будет приходиться расчетная сумма страховых убытков от экологических рисков, представленная в табл. 6.

На основании данных табл. 6 был произведен расчет среднего страхового возмещения за год с учетом исторических и прогнозных данных. Так, среднее значение в пересчете на рубли по курсу Центрального Банка России на 1 марта 2023 г. составило 708 275 691,43 руб., что является прогнозным показателем размера страхового убытка за год. С учетом количества страховщиков, необходимых для участия в пилотном проекте страхования экологических рисков в выделенных регионах, на одну страховую компанию приходится 70 827 569,14 рублей страховой ответственности, которую можно считать минимальным страховым лимитом. В отличие от инициатив Национальной ассоциации обществ взаимного страхования (НАВС), ко-

Таблица 6

Доля убытков от экологических рисков, компенсируемых страховыми компаниями, приходящаяся на Россию и одного российского страховщика (млрд долларов США)

Table 6

The share of losses from environmental risks compensated by insurance companies attributable to Russia and one Russian insurer (USD billion)

Год	Доля России	Доля одной компании
2022	0,09599386	0,009599386
2023	0,09779934	0,009779934
2024	0,09960482	0,009960482
2025	0,1014103	0,01014103

Составлено авторами.

Compiled by the authors.

[5] Текущее состояние страхового рынка в Российской Федерации в сегменте вмененного страхования // Банк России. Февраль, 2021. URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/118732/report_insurance_20210219.pdf (дата обращения 19.01.2024)

торая предлагает установить страховую сумму для всех предприятий, внесенных в список опасных производственных объектов (ОПО), в размере 1 млрд руб., авторы считают, что в рамках пилотного проекта расходы на страхование не должны быть обременительными для предприятий. С другой стороны, невозможно не согласиться с доводами НАВС в отношении ограничения страхового возмещения рамками прямых затрат на устранение последствий аварий, «включая рекультивацию земли и воды, вывоз и утилизацию загрязненной почвы, воды, имущества, восстановление биологических видов» [6].

Поскольку экологические риски отличаются высоким вероятностным ущербом, для расчета использовался коридор лимитов страховой ответственности от 70 до 100 млн руб. (неагрегированный лимит на один страховой случай), что предполагает вариативность страхового покрытия и возможное участие государства в покрытии экологического ущерба, превышающего ответственность страховщиков. Формирование государственно-частного партнерства в сфере защиты окружающей среды для покрытия ущерба, возникающего при наступлении экологических катастроф, является одним из вариантов решения вопросов устойчивого развития. Кроме того, выбор коридора страховых сумм обусловлен современным состоянием рынка Российской Федерации, для которого характерны автономность и ограниченность использования инструмента перестрахования.

Актуарные модели расчета тарифной ставки предполагают расчет среднего страхового возмещения по одному договору страхования или на один страховой случай. Доступа к общемировой статистике количества договоров страхования и/или страховых событий, приведшим к экологическим катастрофам, не имеется. Авторы сочли возможным использование общей статистики убытков от причинения вреда окружающей среде, которая была получена по результатам анализа российской судебной практики по экологическим спорам и скомпонована в табл. 7. Средняя сумма иска за 5 лет с 2018 по 2022 гг. составила 32 816,6 тыс. руб.

Таблица 7

Судебная статистика по спорам, связанным с применением законодательства об охране окружающей среды

Table 7

Judicial statistics on disputes related to the application of environmental law

Год	Споры, связанные с применением законодательства об охране окружающей среды				
	Рассмотрено дел	Удовлетворено исков	Доля удовлетворенных исков в %	Взысканная сумма (млн руб.)	Средняя сумма иска (млн руб.)
2018	2195	1270	57,9	15453,23	12,168
2019	1892	1140	60,0	8375,05	7,346
2020	1523	894	58,0	5674,54	6,347
2021	1760	1169	66,0	153138,3	130,999
2022	2120	1447	68,0	10452, 21	7,223

Составлено авторами по материалам: Арбитражное судопроизводство. 2018–2022 гг. // Судебная статистика РФ. URL: https://stat.xn----7sbqk8achja.xn--p1ai/stats/arb/t/42/s/1 (дата обращения: 22.07.2023)

Compiled by the authors based: Arbitration Proceedings. 2018–2022. Judicial Statistics of the Russian Federation. URL: https://stat.xn----7sbqk8achja.xn--p1ai/stats/arb/t/42/s/1 (accessed: 22.07.2023) (In Russ.)

Помимо судебной статистики арбитражного судопроизводства были проанализированы статистические показатели судебных исков Верховного суда РФ, связанных с применением законодательства об окружающей среде. Средняя сумма иска в 2022 г. составила 23 530 тыс. руб. [7] Таким образом, общая средняя сумма иска, приравненная к средней сумме страхового возмещения по одному договору страхования, составила 56 346,6 тыс. руб.

Наиболее распространенным размером гарантии безопасности при расчетах страховых тарифов является 0,95.

Для расчетов страховых тарифов были использованы следующие формулы (где: n – планируемое

[6] В Минфине обсуждают обязательное страхование экорисков в составе ОПО» // НССО. 02.08.2021. URL: https://nsso.ru/press-center/media/7861/ (дата обращения: 12.07.2023)

[7] 100 экологических дел от Верховного суда за 2022 год // Zakon.ru. 13.02.2023. URL: https://zakon.ru/blog/2023/02/13/100_ekologicheskih_del_verhovnogo_suda_za_2022_god (дата обращения: 22.07.2023)

число договоров; q – вероятность наступления страхового события; S – средний размер страховой суммы по одному договору страхования; Sb – среднее страховое возмещение по одному договору страхования при наступлении страхового случая):

1. Основная часть нетто-ставки (To)

$$To = 100 \times \frac{Sb}{S} \times q \quad (1)$$

2. Рисковая надбавка (Tr)

$$Tr = 1{,}2 \times To \times \alpha(\gamma) \times \sqrt{\frac{1-q}{nq}} \quad (2)$$

3. Нетто-ставка (Tn)

$$Tn = To + Tr \quad (3)$$

4. Брутто-ставка (Tb)

$$Tb = \frac{Tn \times 100}{100 - f} \quad (4)$$

Так, в расчете основной части тарифной ставки To на 100 договоров вероятность наступления страхового события q (1) равна 0,008 (исходя из статистики проведения добровольного страхования ответственности за экологический риск по данным СК «ГАРДИЯ»), средняя страховая сумма (лимит ответственности) S (1) – от 70 до 100 млн руб., средняя сумма страхового возмещения (приравненная к средней сумме судебного иска) Sb (1) – 56,3466 млн руб.[8] Для расчета рисковой надбавки Tr (2) и брутто-ставки Tb (4) применяются расчетные параметры, показанные в табл. 8.

Таблица 8

Принимаемые в расчет параметры

Table 8

Parameters taken into calculation)

Ожидаемое количество заключенных договоров страхования	100
Коэффициент безопасности («гамма»)	1,645
Нагрузка в брутто-ставке (в %)	30

Составлено авторами.

Compiled by the authors.

Нагрузка f (4) в базовой брутто-ставке Tb (4) определяется исходя из потребности в покрытии расходов на ведение дела (включая вознаграждение посредников), финансирования превентивных мероприятий, минимальную прибыль. В табл. 9 представлена структура брутто-ставки, величина которой зависит от вариативности страховой суммы, что обеспечивает возможность выбора размера страхового покрытия и планирования расходов на оплату стоимости страхования.

В рамках реализации пилотного проекта предполагается использование безусловной франшизы в размере 500 тыс. руб. для любого страхового покрытия от 70 до 100 млн руб. Для определения размера франшизы использовалась сложившая российская практика проведения страхования ответственности за причинение экологического ущерба в добровольной форме.

Таким образом, существенные условия страхования экологических рисков в пилотном проекте на базе использования вмененной формы включают в себя: лимиты ответственности страховщика – от 70 до 100 млн. руб. (неагрегированный лимит); риски внезапного загрязнения окружающей среды в результате реализации технических рисков (любые, кроме намеренных действий человека и климатических рисков); срок страхования – не менее 12-ти месяцев (продолжительность пилотного проекта от 3-х до 5-ти лет); объектом страхования являются имущественные интересы страхователя/застрахованных в связи с риском гражданской ответственности за причинение ущерба в соответствии с нормами гражданского законодательства элементам окружающей среды – земельным угодиям, водным ресурсам и воздушному бассейну. К несущественным условиям можно отнести: безусловную франшизу в размере 500 тыс. руб. вне зависимости от лимита страхового покрытия; страховые тарифы, привязанные к размеру страхового лимита.

Выводы

Экологическое страхование становится элементом политики устойчивого развития провайдеров страхового рынка и одним из индикаторов реализации принципов ESG. Многими исследователями признается необходимость выведения страхования экологических рисков из страхования общегражданской ответственности и придания ему статуса самостоятельного вида страхования гражданской ответственности, которая может проводится как в обязательной, так и в добровольной формах.

[8] Расчет и экономическое обоснование тарифных ставок по комплексному экологическому страхованию // Приложение к Правилам № 2 СК АИГ. 2017. 39 с. URL: https://gardia.sk/files/346/tariffs_eil2017.pdf?ysclid=m1jrnwcxob635590057 (дата обращения: 20.01.2023)

Таблица 9

Расчет брутто-ставки по экологическому страхованию

Table 9

Calculation of the gross rate for environmental insurance

Средняя страховая сумма, руб.	Основная часть нетто-ставки	Рисковая надбавка	Брутто-ставка
70 000 000	0,643961143	1,415525357	2,942123571
80 000 000	0,5634466	1,238584687	2,574358124
90 000 000	0,500858667	1,100964166	2,288318333
100 000 000	0,4507728	0,99086775	2,059486499

Составлено авторами.

Compiled by the authors.

В рамках данной статьи обоснована возможность и эффективность использования опыта Китая при реализации пилотных проектов страхования экологических рисков на отдельных территориях по предприятиям различной отраслевой специализации. Выбор территорий для пилотного проекта осуществлялся по критериям загрязненности воздуха и сброса сточных вод, а также по экономическим и социальным показателям развития.

В процессе исследования наиболее перспективной формой реализации пилотного проекта страхования экологических рисков признана вмененная форма, при условии усиления и расширения прав региональной исполнительной власти. Для обоснования использования вмененной формы проведения страхования на региональном уровне предлагается:

- закрепить в федеральном законе от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» необходимость наличия финансового обеспечения при осуществлении деятельности, представляющей опасность для окружающей среды, и осуществления страхования ответственности за причинение экологического вреда, в виде одного из способов его обеспечения;
- установить необходимость наличия финансового обеспечения для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, которые осуществляют эксплуатацию объектов хозяйственной и/или иной деятельности, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду (соответствующих критериям отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие, установленным Постановлением Правительства РФ № 1029).

На практике большинство видов вмененного страхования предусматривается федеральными законам, а в некоторых случаях – решениями субъектов РФ. При этом законодательные акты определяют только объект страхования и иногда минимальную страховую сумму, что приводит к формализации и неэффективности страховой защиты. Предоставление региональной исполнительной власти права устанавливать четкие требования к условиям вмененного страхования, осуществлять контроль за выполнением страхователем обязанности по страхованию и использовать альтернативные способы финансового обеспечения ответственности могло бы способствовать реальной, а не формальной страховой защите от экологического ущерба. Кроме того, в целях минимизации рисков неполного страхового покрытия в рамках проведения вмененного страхования, заключение договоров страхования ответственности за причинение экологического ущерба предлагается осуществлять на основе внутреннего стандарта, утвержденного всероссийским объединением страховщиков и согласованного с Банком России.

Прогноз возможных критических экологических катастроф и ущербов базировался на оценке части мировых катастрофических природных и технологических убытков, покрываемых страховыми компаниями. С учетом возможной прогнозной суммы страхового ущерба в последующие годы была определена минимальная и максимальная ответственность одного страховщика (исходя из допущения, что в проекте необходимо участие не менее 10-ти страховщиков) – участника пилотного проекта по одному случаю страхового ущерба. Ограничение страхового покрытия в рамках пилотного проекта предполагает как участие государства в возмещении убытков такого рода, с целью формирования в будущем государственно-частного партнерства в сфере страховой защиты окружающей среды, так и создание пула страховщиков экологического риска. Кроме того, невысокая емкость перестраховочного рынка РФ и автономное состояние российского страхового рынка на современном этапе ограничивают возможности перераспределения крупных рисков в территориальном масштабе.

Для расчета страховых тарифов была проанализирована доступная российская судебная статистика арбитражного судопроизводства и Верховного суда РФ по спорам, связанным с применением за-

конодательства об охране окружающей среды, а также статистика результатов проведения экологического страхования в добровольной форме.

Реализация пилотного проекта экологического страхования при использовании оптимальных тарифов позволит сформировать необходимую статистическую базу и сделать в дальнейшем выбор соответствующей результатам формы проведения страхования экологических рисков.

Ежегодно отслеживая состояние производств и реализовавшихся убытков, страховые компании смогут разработать оптимальные поправочные коэффициенты, оказывающие влияние на реализацию превентивной функции экологического страхования.

При отсутствии изменений индикаторов экологического состояния территории и уровня экологической безопасности промышленных предприятий и объектов инфраструктуры страховая премия будет расти, а значит, страхователь/выгодоприобретатель будет заинтересован в реализации превентивных мероприятий с целью снижения собственной финансовой нагрузки, что может иметь позитивное влияние на функцию контроля за состоянием и обновлением уровня технического оснащения производств и проведением ответственного экологического менеджмента. Кроме того, получение достоверной статистики для прогнозирования вероятности наступления экологических катастроф и масштабов страхового ущерба позволит рассчитать потребность в перестраховочной защите.

С учетом внесения изменений в стандарты отчетности и введения отдельного раздела, где отражаются нефинансовые показатели реализации программ внедрения принципов ESG, участие страховой компании в страховании рисков загрязнения окружающей среды будет способствовать более высокому уровню публичности, корпоративной и социальной ответственности.

Список источников

1. *Wu W., Zhang P., Zhu D., Jiang X., Jakovljevic M.* Environmental pollution liability insurance of health risk and corporate environmental performance: evidence from China // Frontiers in Public Health. 2022. Vol. 10. P. 897386. https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.897386

2. *Болтанова Е.С., Кратенко М.В.* Экологический риск, экологический вред и страхование: гражданское и экологическое законодательство и правоприменение в Российской Федерации // Журнал российского права. 2022. Т. 26. № 12. С. 145–159. EDN: https://elibrary.ru/iuafkm. https://doi.org/10.12737/jrl.2022.135

3. *Yang R., Zhang R.* Environmental pollution liability insurance and corporate performance: evidence from China in the perspective of green development // International Journal of Environmental Research and Public Health. 2022. Vol. 19. Iss. 19. P. 12089. https://doi.org/10.3390/ijerph191912089

4. *Chen S., Yang J.* Environmental pollution liability insurance pricing and the solvency of insurance companies in China: based on the Black-Sholes Model // International Journal of Environmental Research and Public Health. 2023. Vol. 20. Iss. 2. P. 1630. https://doi.org/10.3390/ijerph20021630

5. *Xu X.K., Jiao C.Y.* Effects and choices of environmental pollution liability insurance in provinces of China // Open Access library Journal. 2020. Vol. 7. P. e6630. https://doi.org/10.4236/oalib.1106630

6. *Ермакова Е.П.* Развитие правовых основ «зеленого» финансирования в России, ЕС, Китае: сравнительно-правовой анализ // Вестник РУДН. Юридические науки. 2020. Т. 24. № 2. С. 335–352. EDN: https://www.elibrary.ru/cmpuop. https://doi.org/10.22363/2313-2337-2020-24-2-335-352

7. *Heflin F., Wallace D.* The BP oil spill: shareholder wealth effect and environmental disclosures // Journal of Business and Accounting. 2017. Vol. 44. Iss. 3-4. P. 337–374. https://doi.org/10.1111/jbfa.12244

8. *Pei-yi Yu E., Qian Guo C., Van Luu B.* Environmental, social and governance transparency and firm value // Business Strategy and the Environment. 2018. Vol. 27. Iss. 7. P. 987–1004. https://doi.org/10.1002/bse.2047

9. *Фомичев А.Н.* Экологическое страхование как инструмент управления рисками // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2021. Т. 11. № 12-1. С. 256–262. EDN: https://elibrary.ru/fcohxi. https://doi.org/10.34670/AR.2021.66.30.012

10. *Dietz S., Niehörster F.* Pricing ambiguity in catastrophe risk insurance // The Geneva Risk and Insurance Review. 2021. Vol. 46. P. 112–132. https://doi.org/10.1057/s10713-020-00051-2

11. *Федорященко А.С.* Экологическое страхование в России: правовые проблемы и пути их решения // Вопросы российского и международного права. 2019. Т. 9. № 10-1. С. 249–257.
EDN: https://www.elibrary.ru/eqmpxs. https://doi.org/10.34670/AR.2020.91.10.027

12. *Кудрявцева О.В., Попова А.А.* Основные проблемы экологического страхования в России и пути их решения // Государственное управление. Электронный вестник. 2018. № 69. С. 306–317.
EDN: https://www.elibrary.ru/uyngau. https://doi.org/10.24411/2070-1381-2018-00068

13. Sinenko V.S., Belousov S.A., Tonkov E.E., Iskevich I.S., Petergova A.A. Development of iegislation on environmental insurance: experience of the European Union and Russia // Laplage em Revista (International). 2021. Vol. 7. Iss. 3. P. 155–160. https://doi.org/10.24115/S2446-622020217312 80p.155-160

14. *Исенов А.С., Хоминич И.П.* Страхование экологических рисков в развитие зеленой экономики // Финансы, деньги, инвестиции. 2021. № 3(79). С. 15–19. EDN: https://www.elibrary.ru/gcfmvh.
https://doi.org/10.36992/2222-0917_2021_3_15.

15. *Staccione A., Mesiak J., Ostoich M., Marcomini A.* Financial liability for environmental damage: insurance market in Italy, focus on Veneto region experience // Environmental Science and Pollution research. 2019. Vol. 26. P. 25749–25761. https://doi.org/10.1007/s11356-019-05821-8

16. *Сплетухов Ю.А.* Возможности повышения роли страхования экологических рисков как одного из механизмов внедрения принципов устойчивого развития // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. 2022. № 3. С. 93–109. EDN: https://www.elibrary.ru/tmmyer.
https://doi.org/10.24412/2071-6435-2022-3-93-110

17. *Цыганов А.А., Крутова Л.С.* Перспективы имплементации экологического страхования в России // ЭТАП: Экономическая теория, анализ, практика. 2021. № 3. С. 97–111.
EDN: https://www.elibrary.ru/uophpn. https://doi.org/10.24412/2071-6435-2021-3-98-112

18. *Барамидзе Д.Д.* Экологическое страхование как способ минимизации экологических и эколого-правовых рисков в Арктике // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. 2022. Т. 32. № 2. С. 356–362. EDN: https://www.elibrary.ru/qstqzk. https://doi.org/10.35634/2412-9593-2022-32-2-356-362

19. *Шарно О.И.* Экологическая ответственность бизнеса как критерий ESG и устойчивого развития // Правовая парадигма. 2022. Т. 21. № 3. С. 29–37. EDN: https://www.elibrary.ru/czaipp.
https://doi.org/10.15688/lc.jvolsu.2022.3.4

20. *Охрименко И.В.* О принятии принципов ESG европейскими страховщиками (экологический аспект) // Страховое дело. 2023. № 8(365). С. 27–32. EDN: https://www.elibrary.ru/nkezln

21. *Сплетухов Ю.А.* Экологическое страхование: страховые риски и убытки, подлежащие возмещению // Финансовый журнал. 2023. Т. 15. № 2. С. 103–115. EDN: https://www.elibrary.ru/tsqoqn.
https://doi.org/10.31107/2075-1990-2023-2-103-115

22. *Брызгалов Д.В., Грызенкова Ю.В., Цыганов А.А.* Перспективы цифровизации страхового дела в России // Финансовый журнал. 2020. Т. 12. № 3. С. 76–90. EDN: https://www.elibrary.ru/lbrpeh.
https://doi.org/10.31107/2075-1990-2020-3-76-90

23. *Машкин А.Л., Дрейцен М.А., Гоголина Е.С.* Оценка и страхование экологических рисков // Транспортное дело России. 2022. № 1. 38–41. EDN: https://elibrary.ru/hvmalg.
https://doi.org/10.52375/20728689_2022_1_38

24. *Тулупов А.С., Шалина А.Е.* Расчет вероятностей страховых случаев и тарифных ставок стимулирующей системы экологического страхования (на примере ОАО «ЭНПО "НЕОРГАНИКА"») // Региональные проблемы преобразования экономики. 2016. № 10(72). С. 121–128. EDN: https://www.elibrary.ru/tqmpzb

25. *Васюкова Л.К., Антипьев С.Ю.* Методические подходы к формированию тарифа в страховании экологических рисков // Бизнес. Образование. Право. 2022. № 3(60). С. 173–178.
EDN: https://www.elibrary.ru/qvnvep. https://doi.org/10.25638/VOLBI.2022.60.368

Статья поступила в редакцию 21.10.2023; одобрена после рецензирования 20.09.2024; принята к публикации 30.09.2024

Об авторах:

Белоусова Тамара Анатольевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры страхования и экономики социальной сферы; SPIN-код: 3819-4727, Researcher ID: AAO-9670-2021, Scopus ID: 57210123670

Кириллова Надежда Викторовна, доктор экономических наук, профессор кафедры страхования и экономики социальной сферы; SPIN-код: 3923-5277, Researcher ID: L-8905-2017, Scopus ID: 57206892438

Гудкова Валерия Станиславовна, аспирант кафедры страхования и экономики социальной сферы; SPIN-код: 4767-5940

Крутова Любовь Сергеевна, младший научный сотрудник Института финансовых исследований; SPIN-код: 2378-1485, Researcher ID: ABB-5520-2021, Scopus ID: 57210442319

Вклад авторов:

Все перечисленные авторы внесли существенный и непосредственный интеллектуальный вклад в работу и одобрили ее публикацию.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Wu W., Zhang P., Zhu D., Jiang X., Jakovljevic M. Environmental pollution liability insurance of health risk and corporate environmental performance: evidence from China. *Frontiers in Public Health.* 2022; 10:897386. https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.897386 (In Eng.)

2. Boltanova E.S., Kratenko M.V. Environmental risk, environmental harm and insurance: civil and environmental legislation and law enforcement in the Russian Federation. *Journal of Russian Law.* 2022; 26(12):145–159. EDN: https://elibrary.ru/iuafkm. https://doi.org/10.12737/jrl.2022.135 (In Russ.)

3. Yang R., Zhang R. Environmental pollution liability insurance and corporate performance: evidence from China in the perspective of green development. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2022; 19(19):12089. https://doi.org/10.3390/ijerph191912089 (In Eng.)

4. Chen S., Yang J. Environmental pollution liability insurance pricing and the solvency of insurance companies in China: based on the Black-Sholes Model. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2023; 20(2):1630. https://doi.org/10.3390/ijerph20021630 (In Eng.)

5. Xu X.K., Jiao C.Y. Effects and choices of environmental pollution liability insurance in provinces of China. *Open Access library Journal.* 2020; 7:e6630. https://doi.org/10.4236/oalib.1106630 (In Eng.)

6. Ermakova E.P. The development of the legal framework for «green» finance in Russia, the EU and China: a comparative legal analysis. *RUDN Journal of Law.* 2020; 24(2):335–352. EDN: https://www.elibrary.ru/cmpuop. https://doi.org/10.22363/2313-2337-2020-24-2-335-352 (In Russ.)

7. Heflin F., Wallace D. The BP oil spill: shareholder wealth effect and environmental disclosures. *Journal of Business and Accounting.* 2017; 44(3-4):337–374. https://doi.org/10.1111/jbfa.12244 (In Eng.)

8. Pei-yi Yu E., Qian Guo C., Van Luu B. Environmental, social and governance transparency and firm value. *Business Strategy and the Environment.* 2018; 27(7):987–1004. https://doi.org/10.1002/bse.2047 (In Eng.)

9. Fomichev A.N. Environmental insurance as a risk management tool. *Economics: yesterday, today and tomorrow.* 2021; 11(12-1):256–262. EDN: https://elibrary.ru/fcohxi. https://doi.org/10.34670/AR.2021.66.30.012 (In Russ.)

10. Dietz S., Niehörster F. Pricing ambiguity in catastrophe risk insurance. *The Geneva Risk and Insurance Review.* 2021; 46:112–132. https://doi.org/10.1057/s10713-020-00051-2 (In Eng.)

11. Fedoryashchenko A.S. Environmental insurance in Russia: legal problems and ways of solving them. *Matters of Russian and international law.* 2019; 9(10-1):249–257. EDN: https://elibrary.ru/eqmpxs. https://doi.org/10.34670/AR.2020.91.10.027 (In Russ.)

12. Kudryavtseva O. V., Popova A.A. Main problems of ecological insurance in Russia and ways to solve them. *E-journal Public administration.* 2018; (69):306–317. EDN: https://www.elibrary.ru/uyngau. https://doi.org/10.24411/2070-1381-2018-00068 (In Russ.)

13. Sinenko V.S., Belousov S.A., Tonkov E.E., Iskevich I.S., Petergova A.A. Development of legislation on environmental insurance: experience of the European Union and Russia. *Laplage em Revista (International).* 2021; 7(3):155–160. https://doi.org/10.24115/S2446-62202021731280p.155-160 (In Eng.)

14. Isenov A.S., Khominich I.P. Insurance of environmental risks in the development of a green economy. *Finances, money, investments.* 2021; (3(79)):15–19. EDN: https://elibrary.ru/gcfmvh. https://doi.org/10.36992/2222-0917_2021_3_15 (In Russ.)

15. Staccione A., Mesiak J., Ostoich M., Marcomini A. Financial liability for environmental damage: insurance market in Italy, focus on Veneto region experience. *Environmental Science and Pollution research.* 2019; 26:25749–25761. https://doi.org/10.1007/s11356-019-05821-8 (In Eng.)

16. Spletukhov Y.A. Opportunities to increase the role of environmental risk insurance as one of the mechanisms for implementing the principles of sustainable development. *ETAP: Economic Theory, Analysis, and Practice*. 2022; (3):93–109. EDN: https://www.elibrary.ru/tmmyer. https://doi.org/10.24412/2071-6435-2022-3-93-110 (In Russ.)

17. Tsyganov A.A., Krutova L.S. Prospects for the implementation of environmental insurance in Russia. *ETAP: Economic Theory, Analysis, and Practice*. 2021; (3):97–11q. EDN: https://elibrary.ru/uophpn. https://doi.org/10.24412/2071-6435-2021-3-98-112 (In Russ.)

18. Baramidze D.D. Environmental insurance as a way to minimize environmental and environmental-legal risks in the Arctic. *Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law.* 2022; 32(2):356–362. EDN: https://elibrary.ru/qstqzk. https://doi.org/10.35634/2412-9593-2022-32-2-356-362 (In Russ.)

19. Sharno O.I. Environmental responsibility of business as a criterion of ESG and sustainable development. *Legal Concept.* 2022; 21(3):29–37. EDN: https://www.elibrary.ru/czaipp. https://doi.org/10.15688/lc.jvolsu.2022.3.4 (In Russ.)

20. Okhrimenko I.V. On the adoption of the ESG principles by European insurers (environmental aspect). *Insurance business.* 2023; (8(365)):27–32. EDN: https://www.elibrary.ru/nkezln (In Russ.)

21. Spletukhov Yu.A. Environmental insurance: insurable risks and losses subject to compensation. *Financial Journal.* 2023; 15(2):103–115. EDN: https://www.elibrary.ru/tsqoqn. https://doi.org/10.31107/2075-1990-2023-2-103-115 (In Russ.)

22. Bryzgalov D.V., Gryzenkova Yu.V., Tsyganov A.A. Prospects for digitalization of the insurance business in Russia. *Financial Journal.* 2020; 12(3):76–90. EDN: https://www.elibrary.ru/lbrpeh. https://doi.org/10.31107/2075-1990-2020-3-76-90 (In Russ.)

23. Mashkin A.L., Dreitsen M.A., Gogolina E.S. Environmental risk assessment and insurance. *Transport business of Russia.* 2022; (1):38–41. EDN: https://elibrary.ru/hvmalg. https://doi.org/10.52375/20728689_2022_1_38 (In Russ.)

24. Tulupov A.S., Shalina A.E. Calculation of the probabilities of insurance events and basic rates of the stimulating system environmental insurance (based on the example of the OAO ENPO NEORGANIKA). *Regional problems of economic transformation*. 2016; (10(72)):121–128. EDN: https://www.elibrary.ru/tqmpzb (In Russ.)

25. Vasyukova L.K., Antipiev S.Yu. Methodological approaches to tariff formation in environmental risk insurance. *Business. Education. Right.* 2022; (3(60)):173–178. EDN: https://www.elibrary.ru/qvnvep. https://doi.org/10.25638/VOLBI.2022.60.368 (In Russ.)

The article was submitted 21.10.2023; approved after reviewing 20.09.2024; accepted for publication 30.09.2024

About the authors:

Tamara A. Belousova, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Insurance and social economy Department; SPIN: 3819-4727, Researcher ID: AAO-9670-2021, Scopus ID: 57210123670

Nadezda V. Kirillova, Doctor of Economic Sciences, Professor of Insurance and social economy Department; SPIN: 3923-5277, Researcher ID: L-8905-2017, Scopus ID: 57206892438

Valeria S. Gudkova, Postgraduate student of Insurance and social economy Department; SPIN: 4767-5940

Lyubov S. Krutova, Junior Researcher at the Institute of Financial Research; SPIN: 2378-1485, Researcher ID: ABB-5520-2021, Scopus ID: 57210442319

Contribution of the authors:

All authors listed have made a substantial and direct intellectual contribution to work and approved it for publication.

All authors have read and approved the final manuscript.

ISSN 2079-4665, E-ISSN 2411-796X https://www.mir-nayka.com

Научная статья

УДК 331.5
JEL: J21
https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.388-403

Сверхзанятость и успех совмещения работы с родительством

Тонких Наталья Владимировна [1], Камарова Татьяна Александровна [2], Маркова Татьяна Леонидовна [3]

[1-3] Уральский государственный экономический университет; Екатеринбург, Россия

[1] tonkihnv@usue.ru, https://orcid.org/0000-0003-2957-7607

[2] kta@usue.ru, https://orcid.org/0000-0003-0087-9310

[3] markova_tl@usue.ru, https://orcid.org/0000-0002-2520-6836

Аннотация

Цель работы: определить влияние продолжительности рабочей недели на уровень удовлетворенности успешным совмещением работы с родительством среди работающих отцов и матерей.

Методы. Эмпирическая база данных сформирована на основе структурированного опроса занятых россиян с детьми младше 14-ти лет (N = 1449 чел.), объем финальной выборки составил 826 чел. Применялась авторская технология онлайн-анкетирования. Успешность совмещения работы с родительством оценивалась по 10-балльной шкале. Сравнительный анализ среднего балла удовлетворенности балансом «работа – дети» в зависимости от параметров продолжительности времени занятости родителей проводился с применением методов математической статистики с использованием U-критерия Манна-Уитни и Z-критерия.

Результаты работы. Социологические оценки показали высокий уровень распространения сверхзанятости среди родителей несовершеннолетних детей: 56,5% работающих отцов и 33,1% матерей трудятся более 40 часов в неделю. Проведен анализ статистической значимости дифференциации средних оценок удовлетворенности затратами времени на детей среди сверхзанятых, малозанятых и стандартно занятых родителей по продолжительности времени работы, выявлена специфика удовлетворенности балансом «работа – дети» среди работающих отцов и матерей. Отсутствует значимая дифференциация в оценочных пропорциях работающих отцов, хотя сверхзанятые респонденты-мужчины в 1,6 раза реже высоко оценивают успешность совмещения работы с обязанностями родителя, чем респонденты-отцы с малозанятостью. Среди женщин существует прямая зависимость: с ростом продолжительности выполнения трудовых обязанностей средний балл оценок успешности совмещения работы с детьми снижается. Наиболее низко оценивают удовлетворенность балансом «работа – дети» женщины, воспитывающие двух и более разновозрастных детей 0–6 лет и 7–14 лет.

Выводы. Продолжительность работы свыше нормативных стандартов ТК РФ отрицательно влияет на родительское благополучие женщин и является барьером для реализации национального демографического ориентира на многодетность. Актуальны разработка механизмов стимулирования работодателей к сокращению переработок и сверхурочных работ для работающих отцов и матерей, воспитывающих детей до 14-ти лет, через такие инструменты как налоговые льготы, гранты на внедрение улучшений условий труда, программы по улучшению баланса между работой и личной жизнью (отпуск по уходу за ребенком, услуги по детскому уходу и гибкие графики), а также государственная поддержка развития корпоративных демографических стандартов.

Ключевые слова: работающие родители, удовлетворенность временем работы, баланс «работа – дети», время на детей, сверхзанятость, продолжительность времени работы, условия труда работников с семейными обязанностями

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Благодарность. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-18-00614, https://rscf.ru/project/22-18-00614/.

Для цитирования: *Тонких Н. В., Камарова Т. А., Маркова Т. Л.* Сверхзанятость и успех совмещения работы с родительством // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2024. Т. 15. № 3. С. 388–403

EDN: https://elibrary.ru/kktwzk. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.388-403

© Тонких Н. В., Камарова Т. А., Маркова Т. Л., 2024

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

Over-employment and the success of combining work and parenthood

Natalia V. Tonkikh [1], Tatiana A. Kamarova [2], Tatyana L. Markova [3]

[1-3] Ural State University of Economics; Ekaterinburg, Russia

[1] tonkihnv@usue.ru, https://orcid.org/0000-0003-2957-7607

[2] kta@usue.ru, https://orcid.org/0000-0003-0087-9310

[3] markova_tl@usue.ru, https://orcid.org/0000-0002-2520-6836

Abstract

Purpose: is to determine the impact of working week length on satisfaction with work-children balance in a gender context.

Methods: the empirical data are based on a structured survey of employed Russians raising children under 14 (N = 1449), the final sample size of 826 respondents. The authors' online survey technology was used. The success of work-children balance was rated on a 10-point scale. Mean satisfaction with work-children balance as a function of parents' working hours was analysed using Mann-Whitney U-test and Z-test.

Results: sociological assessments show high overemployment among parents of minor children: 56.5% of working fathers and 33.1% of working mothers work over 40 hours a week. The statistical significance of the average estimates of the differentiation of "time for children" satisfaction between overemployed, underemployed and standardly employed parents by working hours revealed gender specificity. Working fathers show no significant difference in the estimated proportions, although overemployed male respondents are 1.6 times less likely to rate the success of their work-children balance as high. Among women, there is a direct correlation: the longer the working week, the lower the average assessment of the success of work-children balance. Women with two or more children of different ages (0–6; 7–14) are the least satisfied with their work-children balance.

Conclusions and Relevance: working hours exceeding the normative standards of the RF Labour Code negatively impact women's parental well-being and impede the multi-child parenting as a national demographic goal. It is important to develop mechanisms to encourage employers to reduce overtime for women raising children under 14.

Keywords: working parents, time satisfaction, work-children balance, time for children, over-employment, length of working time, working conditions for employees with family responsibilities

Acknowledgments: The study was supported by the Russian Science Foundation grant No. 22-18-00614, https://rscf.ru/project/22-18-00614/.

Conflict of Interest. The authors declare that there is no Conflict of Interest.

For citation: Tonkikh N. V., Kamarova T. A., Markova T. L. Over-employment and the success of combining work and parenthood. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2024; 15(3):388–403. (In Russ.)

EDN: https://elibrary.ru/kktwzk. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.388-403

© Tonkikh N. V., Kamarova T. A., Markova T. L., 2024

Введение

В последние годы мы становимся свидетелями стремительных трансформаций сферы занятости, продиктованных рядом экономических, политических, демографических и технологических факторов. Появляются новые формы социально-трудовых отношений в формальном и неформальном сегменте занятости, расширяется палитра вариативности режимов труда, продолжительности и качества рабочего времени. Цифровизация способствует положительной динамике распространения «нестандартных» форм, таких как неполная занятость, сверхзанятость, вторичная (дополнительная) занятость [1]. На фоне демографических ограничений обострились проблемы кадрового дефицита, которые зачатую решаются экстенсивными способами, через увеличение нагрузки на персонал по времени работы.

В научном дискурсе по проблематике рабочего времени убедительно отстаивается точка зрения о том, что чрезмерно продолжительный рабочий день оказывает негативное влияние на благополучие работников: нарушается баланс рабочего и нерабочего времени, сокращается время на досуг, рекреацию, выполнение семейных и родительских обязанностей. Сверхзанятость и вторичную занятость чаще всего связывают с необходимостью поиска дополнительных источников средств к существованию. В то же время, ряд специалистов выделяет позитивный аспект: к примеру, выбор этих режимов занятости может быть детерминирован нефинансовыми мотивами, такими как потребность в саморазвитии, поиск возможности самореализации в приносящих удовлетворение видах деятельности, расширение сферы профессиональных интересов [2]. С такой точки зрения вторичная и параллельная занятость оказывают

положительное влияние на развитие человеческого капитала и создают условия для личностного и профессионального развития.

Тем не менее, вопросы рационального и сбалансированного распределения времени между трудовой и семейной сферами актуальны для значительной части работающих граждан. Конфликт, основанный на времени, выступает ключевым источником конфликта между работой и семьей, так как обе сферы жизни требуют существенных временных затрат [3]. Нарушение баланса между трудовой деятельностью и семейными обязанностями повышает уровень стресса, ведет к ухудшению здоровья и межличностных отношений. В этой связи в современном научном дискурсе время рассматривается как важный фактор качества жизни [4], а удовлетворенность оценивается количеством времени, которое работник может уделить различным аспектам своей жизнедеятельности, и выступает важным детерминантом человеческого капитала и демографического поведения.

Для современных работающих родителей фактор времени, которое они могут уделить уходу и воспитанию детей, приобретает особую значимость. Порой им приходится совмещать разнонаправленные задачи: с одной стороны, самореализация и достижение профессионального успеха, а с другой – уход и воспитание детей, семейное и родительское благополучие [5]. Растущие требования к уровню знаний и компетенций работников на рынке труда связаны с высокими временными затратами не только на выполнение трудовых обязанностей, но и на дополнительное профессиональное развитие, что чревато существенным снижением удовлетворенности временем, проводимым с детьми, и, как следствие, снижением родительского благополучия.

Цель данного исследования – определить взаимосвязь между характеристиками условий труда по продолжительности рабочего времени и уровнем удовлетворенности отцов и матерей успешностью совмещения работы с выполнением родительских обязанностей.

В работе поставлены следующие исследовательские задачи:

- определить группы респондентов в зависимости от характеристики условий труда по продолжительности рабочего времени: работающие со стандартно-нормальной продолжительностью рабочей недели (40 часов в неделю); малозанятые (работающие менее 40 часов в неделю); сверхзанятные (работающие более 40 часов в неделю);
- оценить уровень удовлетворенности успешностью совмещения работы с родительством в каждой группе занятости среди работающих отцов и матерей;
- провести сравнительный анализ оценок эффекта зависимости удовлетворенности балансом «работа – дети» среди работающих отцов и матерей в группах занятости в зависимости от продолжительности рабочей недели и возраста детей.

Обзор литературы и исследований

Изучение российских и зарубежных публикаций, посвященных проблематике сверхзанятости в реалиях цифровой экономики, позволило выявить отсутствие единого подхода как к сущностному определению феномена «сверхзанятость», так и к его индикаторам [6–8].

В англоязычной научной литературе феномен «сверхзанятость» интерпретируется как «чрезмерная занятость», «избыточная занятость» и достаточно часто трактуется как несоответствие между фактическим и предпочтительным рабочим временем. В этом смысле выделяют два потенциальных источника сверхзанятости: 1) вынужденная сверхурочная или дополнительная работа, от которой нельзя отказаться; 2) вынужденная полная занятость – жесткая фиксация количества рабочих часов, в то время как работник предпочитает сокращенную продолжительность рабочего дня.

Немецкие исследователи Дж. Химер и М. Андресен [9] выделили три основных подхода к концептуализации понятия «сверхзанятость»: 1) состояние, при котором сотрудники работают дольше, чем хотят, и испытывают желание сократить часы работы; 2) состояние, когда работник хочет уменьшить продолжительность рабочего времени, и при этом согласен на снижение своего заработка, дохода; 3) невозможность работать меньше – с учетом или без учета аспекта снижения заработка. Обращает на себя внимание факт, что указанные концептуальные подходы к определению природы «сверхзанятости» объединяет идея оценочной субъективности через восприятие работников характера своих трудовых отношений: только сами работники могут определить, являются ли они сверхзанятыми или нет.

В зарубежных публикациях разграничивают понятия «сверхзанятость» и «длительный рабочий день». Последний относится к рабочему времени, продолжительность которого больше, чем стандартная рабочая неделя с полным рабочим днем, но не подразумевает предпочтения работать меньше часов [10]. Таким образом, основное отличие заключается в том, что сверхзанятость, в отличие от длительного рабочего дня, относится к «субъективно воспринимаемым состояниям». Например, Дж. Рейнолдс [11]

убежден, что нельзя определить уровень сверхзанятости работников только по количеству рабочих часов, поскольку некоторые сотрудники могут ощущать себя сверхзанятыми даже при непродолжительном рабочем времени, а другие работники могут не воспринимать себя сверхзанятыми даже при длительном рабочем дне. В этом контексте некоторые авторы (например, [12]) также разграничивают понятия «сверхзанятость» и «сверхурочная работа», так как не все работающие сверхурочно сотрудники стремятся к уменьшению продолжительности рабочего дня.

В российском научном дискурсе понятие «сверхзанятость» трактуется как продолжительность рабочей недели свыше 40 часов в неделю [13, 14]. За рубежом стандартная продолжительность рабочей недели также обычно составляет не более 40 часов в неделю, однако в некоторых странах она может варьироваться от 35-ти (Франция) до 48-ми часов в неделю (Великобритания) [15].

Р.И. Попова и М.С. Токсанбаева [16] отмечают, что отклонение длительности рабочего времени от «стандарта» – самая масштабная форма нестандартной занятости. По их мнению, сверхзанятость – одна из самых распространенных форм нестандартной занятости в малом бизнесе. По данным исследований, даже умеренная сверхзанятость (не более 50-ти часов в неделю) становится причиной усталости, выгорания и стресса, что делает ее неприемлемой для определенных демографических групп.

А.В. Попов [1] фиксирует территориальные различия в масштабах и динамике сверхзанятости в регионах России, отмечая, что территории с относительно высоким показателем концентрируются в южной части страны.

В последние годы появилась целая серия исследований, посвященных изучению продолжительности рабочего времени в контексте современных реалий сферы труда и занятости. Анализ базы данных Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ в контексте влияния продолжительности рабочего времени на удовлетворенность трудом позволяет сделать вывод о том, что сверхзанятость приводит к снижению удовлетворенности трудом, условиями труда и профессиональным ростом [17]. Анализ гендерных различий в уровне сверхзанятости демонстрирует, что она более характерна для мужчин, чем для женщин, которые чаще имеют стандартную занятость либо недозанятость.

Сверхзанятость может носить не только вынужденный, но и добровольный характер – в этом случае сам работник становится инициатором дополнительной занятости как по основному месту работы, так и за его пределами [18].

По данным Eurostat's Labour Force Survey, 7,9% европейцев имеет дополнительную работу, из них 46% совмещает полную и неполную занятость, 54% имеет несколько мест работы в режиме неполной занятости и более продолжительную рабочую неделю, чем работники со стандартным режимом занятости [19]. В США 53% совмещает полную и неполную занятость, 2% имеет две работы в режиме полной занятости, 45% совмещает различные формы неполной занятости [20]. Продолжительность рабочей недели у работающих по совместительству у нескольких работодателей в среднем составляет 46,8 часа в неделю. Для сравнения: те, кто имеет одно место работы, в среднем работают меньше – 35,8 часа в неделю.

В России в течение последних 15-ти лет наблюдается постепенное снижение регистрируемого уровня сверхзанятых, работающих более 40 часов в неделю [1]. С 2008 по 2021 гг. значение показателя сверхзанятости уменьшилось на 3,7 п.п. На наш взгляд, в связи с несовершенством статистического учета, данные Росстата о сверхзанятости не отражают в полной мере масштабы явления. Распространенность сверхзанятости значительно выше. Информация, представляемая работодателями, не всегда соответствуют реальному положению дел, в том числе в силу того, что отчетность многих предприятий не фиксирует сверхурочные часы [21]. Так, по результатам опросов Всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ) почти половина россиян (49%) работает более 40 часов в неделю [2]. По данным Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ (RLMS-HSE), порядка 35% респондентов работает свыше 9-ти часов в день [3].

Резюмируя зарубежную и отечественную эмпирическую фактологию, отметим, что в современных

[1] Рабочая сила, занятость и безработица в России (по результатам выборочных обследований рабочей силы). 2022: стат. сб. М.: Росстат, 2022. 151 с. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Rab_sila_2022.pdf (дата обращения: 30.06.2024)

[2] ВЦИОМ выяснил, сколько россиян работают сверхурочно // РИА Новости. 29.04.2021. URL: https://ria.ru/20210429/rabota-1730550216.html (дата обращения: 29.06.2024)

[3] Russia Longitudinal Monitoring Survey of HSE // Carolina Population Center. URL: http://www.cpc.unc.edu/projects/rlms (дата обращения: 29.06.2024)

реалиях для большинства стран мира, включая Россию, характерны режимы занятости с превышением стандартной продолжительности рабочего дня. В то же время, пока не так много исследований посвящено изучению влияния продолжительности рабочего времени на параметры родительского благополучия, в том числе на удовлетворенность работников балансом «работа – дети».

Материалы и методы

Реализация задач исследования базируется на применении следующих методов: для формирования эмпирической базы данных были использованы методы социологического исследования (структурированный онлайн-опрос занятого населения с детьми младше 14-ти лет); для определения показателя удовлетворенности балансом «работа – дети» по 10-балльной шкале – социологический метод самооценки респондентов; для оценки влияния условий занятости на уровень удовлетворенности успешностью совмещения работы с родительством – методы математической статистики с использованием U-критерия Манна-Уитни и Z-критерия. Для достижения цели исследования, то есть определения взаимосвязи между характеристиками условий труда по продолжительности рабочего времени и уровнем удовлетворенности успешностью совмещения работы с выполнением родительских обязанностей, были использованы методы сравнительного и сопоставительного анализа.

Логика исследования базируется на авторском определении сущностного понятия «родительское благополучие», которое подразумевает успешное функционирование родителя, выражающееся в наличии здоровья, переживании счастья и удовлетворенности жизнью на основе обладания положительного опыта выполнения социально-воспитательных, медицинских и экономических функций родителя [4].

Теоретико-методологической основой исследования послужили работы зарубежных [22, 23] и российских исследователей [24] по проблемам удовлетворенности временем на различные аспекты жизнедеятельности в контексте баланса семейно-родительской жизни и работы. Важное методологическое значение для нашего исследования имеют научные работы, направленные на изучение качественных и количественных характеристик родительского времени [25], анализ объективных и субъективных барьеров к гармоничному совмещению работы и родительства [26], выявление гендерных различий в отношении влияния времени, проводимого с детьми на благополучие работающих родителей [27].

Мы опираемся на теоретико-методологические подходы, сформулированные в зарубежной экономической литературе, в частности, в работах Дж.Х. Гринхаус и Н.Дж. Бьютел по проблематике теории конфликтов, согласно которой существенный рост временных затрат на выполнение трудовых и профессиональных обязанностей может приводить к отрицательным эффектам в семейной жизни и родительском благополучии [3].

Анализ удовлетворенности временем на детей проводился с применением метода субъективной оценки [28, 29], который базируется на индивидуальной оценке человеком текущего баланса между трудовой и семейной жизнью. Дж.Х. Гринхаус, К.М. Коллинз, Дж.Д. Шоу были первыми, кто указали баланс времени (равное количество времени, уделяемое работе и семейным обязательствам) в качестве одного из ключевых компонентов баланса «семья – работа» [30]. Позже российские исследователи, Т.О. Разумова и М.А. Серпухова [24], предложили использовать в качестве еще одного критерия удовлетворенность от баланса времени при совмещении ролей.

Для выполнения задач нашего исследования в качестве ключевого индикатора баланса «работа – дети» определен показатель удовлетворенности успешностью совмещения работы с воспитанием детей, который измерялся с помощью социологического метода самооценки по 10-балльной шкале. Оценка влияния условий занятости на него проводилась методами математической статистики с использованием U-критерия Манна-Уитни и Z-критерия. Сегментирование условий труда выполнено на основе российской классификации видов занятости по ключевому для нашего исследования признаку – продолжительности времени работы: стандартная занятость (40 часов в неделю), сверхзанятость (более 40 часов), малозанятость (менее 40 часов) [13].

«Эмпирической базой исследования послужили результаты онлайн-анкетирования, которое проводилось авторским коллективом в период с 25 мая по 4 июня 2023 г. Для распространения анкеты методом снежного кома использовались цифровые коммуникационные площадки компании HH.ru: личные кабинеты соискателей и партнеров

[4] *Тонких Н.В.* Родительское благополучие глазами российских женщин // Народонаселение. 2022. Т. 25. № 4. С. 42–54. EDN: https://www.elibrary.ru/kxnety. https://doi.org/10.19181/population.2022.25.4.4; *Тонких Н.В., Камарова Т.А., Маркова Т.Л.* Родительское благополучие глазами российских мужчин // Народонаселение. 2024. Т. 27. № S1. С. 66–80. EDN: https://www.elibrary.ru/nwchxj. https://doi.org/10.24412/1561-7785-2024-S1-66-80

онлайн-платформы HH.ru. Полученные данные выгружались в программу Excel»[5].

В опросе приняли участие 1449 респондентов-россиян, из них 69,2% на момент опроса имели оплачиваемую работу, в том числе: 48,8% – только постоянную; 15,1% – постоянную плюс дополнительную; 5,3% – временную (табл. 1).

Таблица 1

Структура респондентов по статусу и характеру занятости

Table 1

Structure of respondents by status and nature of employment

Показатель	Доля, %
Имеет только постоянную работу	48,8
Не работает, ищет работу, но в службе занятости не зарегистрирован(а)	23,5
Имеет постоянную работу и дополнительную подработку	15,1
Имеет только временную работу	5,3
Находится в декретном отпуске	3,3
Не работает, зарегистрирован как безработный(ая) в службе занятости	3,3
Не работает и не ищет работу	0,7
Всего	100,0

Составлено авторами по данным собственного социологического опроса, выполненного в рамках гранта РНФ № 22-18-00614.

Compiled by the authors based on their own sociological survey, conducted within the framework of the RSF grant No. 22-18-00614.

Для решения исследовательских задач общая выборка (N = 1449) была подвергнута корректировке, а именно, были исключены респонденты, не имеющие на момент опроса работу, а также бездетные респонденты и родители, у которых все дети старше 14-ти лет. Таким образом, в финальную выборку (N = 826) вошли респонденты, отвечающие следующим признакам: 1) работающие на момент опроса; 2) воспитывающие детей младше 14-ти лет.

Анкета содержала 25 закрытых вопросов, в том числе вопросы-индикаторы для сегментирования респондентов по условиям труда и вопрос для оценки уровня удовлетворенности балансом «работа – дети»: «Оцените, насколько успешно вам удается совмещать работу с выполнением обязанностей родителя» по шкале от 1 до 10, где 1 – абсолютно не удается, 5 – вам трудно оценить, а 10 – удается вполне». В каждой группе работающих родителей по условиям труда дополнительно рассчитывался средний балл удовлетворенности затратами времени на детей.

Результаты исследования

Состав итоговой выборки представляет собой экономически активную аудиторию работающих родителей, попавших в базу данных HH.ru[6] в период поиска/смены основной и(или) дополнительной работы. География респондентов представлена всеми федеральными округами. Преобладают женщины (60,3%), основная часть опрошенных – лица среднего возраста (35–44 лет, 51,8%). Большинство респондентов находится в официальном браке, их доля составляет 70,6% (табл. 2).

Среди работающих родителей 70,5% имеет только основную работу, 22,3% отметило наличие дополнительной занятости, 7,2% – трудоустроено временно. Отцы в 1,4 раза чаще чем матери совмещают основную занятость с дополнительной. Полученные данные демонстрируют высокий уровень распространения вторичной занятости, что коррелирует с данными, полученными другими исследовательскими коллективами. По результатам опроса SuperJob[7], 22% россиян имеют дополнительную занятость[8]. Мониторинговые оценки распространенности вторичной занятости по результатам авторских опросов позволяют сделать вывод о наличии положительной динамики ее масштабов.

Уровень сверхзанятости тоже высокий: доля респондентов, чей рабочий день превышает стан-

[5] *Камарова Т.А., Маркова Т.Л., Тонких Н.В.* Влияние цифровизации занятости на совмещение профессиональных и семейных обязанностей: субъективные оценки россиян // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. Т. 16. № 6. С. 252–269. EDN: https://www.elibrary.ru/vzwfxf. https://doi.org/10.15838/esc.2023.6.90.15; *Kamarova T.A., Markova T.L., Tonkikh N.V.* Impact of the digitalization of employment on the work-family balance: Russians' subjective assessments // Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast. 2023. Vol. 16. Iss. 6. P. 252–269. EDN: https://www.elibrary.ru/tktxxn. https://doi.org/10.15838/esc.2023.6.90.15

[6] Прим. Авторов: HH.ru (HeadHunter) – онлайн-сервис по поиску работы и подбору персонала. URL: https://hh.ru/article/28?from=footer_new&hhtmFromLabel=footer_new&hhtmFrom=main

[7] Прим. Авторов: SuperJob – онлайн-сервис по поиску работы и подбору персонала. URL: https://www.superjob.ru/clients/superjob-14449.html

[8] Подработку имеет каждый пятый трудоустроенный россиянин // Superjob.ru. 22.01.2024. URL: https://www.superjob.ru/research/articles/114457/podrabotku-imeet-kazhdyj-pyatyj-trudoustroennyj-rossiyanin/ (дата обращения: 30.06.2024)

Таблица 2

Социально-демографическая характеристика респондентов

Table 2

Socio-demographic characteristics of respondents

Показатель	Варианты	Доля, %
Пол	Женщины	60,3
	Мужчины	39,7
Возраст, лет	18–24	1,5
	25–34	27,8
	35–44	51,8
	45–54	16,1
	55 и старше	2,8
Семейное положение	Женат/замужем (официальный брак, загс)	70,6
	Не женат/не замужем (ни с кем не встречаюсь)	12,6
	Живу вместе с партнером (гражданский брак), считаем себя мужем и женой	8,0
	Есть партнер/партнерша, мы встречаемся, но вместе не живем (не женаты)	3,3
	Другое	3,0
	Живем вместе с партнером, но не считаем себя мужем и женой	1,3
	Официально зарегистрированы, но живем раздельно	1,2
Возраст детей, лет	0–3	10,2
	4–6	26,3
	7–10	33,4
	11–14	30,0

Составлено авторами по данным собственного социологического опроса, выполненного в рамках гранта РНФ № 22-18-00614.
Compiled by the authors based on their own sociological survey, conducted within the framework of the RSF grant No. 22-18-00614.

дартные 40 часов в неделю, составила 43,2%. Значительно чаще «перерабатывают» мужчины: 56,5% в сопоставлении с 33,1% в женской группе. Группа респондентов со стандартной продолжительностью рабочей недели занимает только второе место в структуре выборки по продолжительности времени работы – 39,9%. Полученные данные дают основание говорить, что в российских условиях уже становится нормой работать больше, чем установлено Трудовым кодексом РФ. Матери чаще, чем мужчины, работают согласно установленному нормативу 40 часов в неделю: 45,4% и 32,5% соответственно. Почти одна пятая часть респондентов (17%) характеризуется как малозанятые и работает менее 40 часов в неделю. В структуре женщин малозанятых больше, чем в структуре мужчин: 21,5% и 11% соответственно.

Отраслевая характеристика сфер занятости респондентов представлена различными видами экономической деятельности: производство, строительство, наука и образование, маркетинг, реклама, PR, информационные технологии, финансовый сектор и др. Преобладают наемные работники – линейные специалисты (табл. 3).

Результаты проверки гипотезы о взаимосвязи успешности совмещения работы с воспитанием детей и количеством отработанных часов в неделю представлены в табл. 4.

Обобщенная группировка оценок успешности совмещения работы с воспитанием детей имеет большой разброс (см. сектор «Всего» в табл. 4), для этих оценок нет статистически значимых различий в зависимости от продолжительности времени работы, за исключением подгруппы респондентов, поставивших наивысший балл. Значимо чаще совмещением работы с родительством довольны респонденты, характеризуемые как малозанятые. Доля отцов, оценивших уровень удовлетворенности балансом «работа – дети» на 10 баллов составила 18,5%, среди матерей – 24,3%. Для отцов оптимальна стандартно-нормальная продолжительность рабочей недели. В группе отцов, работающих 40 часов в неделю, частота низких оценок (от 1 до 3 баллов) встречается в два раза реже, чем в группах мало- и сверхзанятых. При этом в группе респондентов-отцов с малозанятостью доля тех, кто дал низкую оценку (3 балла) удовлетворенности совмещением работы с родительством больше (9,4%), чем в группе со сверхзанятостью, где эта доля равна 11,1%.

Таблица 4

Распределение ответов на вопрос «Оцените, насколько успешно Вам удается совмещать работу с выполнением обязанностей родителя?»

Table 4

Distribution of answers to the question "Evaluate how successfully you manage to combine work with being a parent?"

Оценка успешности совмещения работы и родительства, балл	Всего			Мужчины			Женщины		
	Малозанятость (менее 40 часов)	Работа 40 часов в неделю	Сверхзанятость (более 40 часов)	Малозанятость (менее 40 часов)	Работа 40 часов в неделю	Сверхзанятость (более 40 часов)	Малозанятость (менее 40 часов)	Работа 40 часов в неделю	Сверхзанятость (более 40 часов)
1	3,1a	4,8a	4,9a	7,4a	5,0a	5,0a	1,4a	4,7a	4,6a
2	1,0a	1,3a	1,6a	3,7a	0,0a	2,2a	0,0a	2,0a	0,9a
3	5,2a	6,1a	10,1a	11,1a	3,8a	9,4a	2,9a	7,4b	11,1a,b
4	8,2a	7,9a	8,5a	14,8a	10,0a	8,6a	5,7a	6,8a	8,3a
5	9,3a	13,6a	14,2a	7,4a	10,0a	15,1a	10,0a	15,5a	13,0a
6	12,4a	9,2a	10,9a	14,8a	10,0a	9,4a	11,4a	8,8a	13,0a
7	19,6a	18,9a	13,8a	7,4a	18,8a	11,5a	24,3a	18,9a	16,7a
8	10,3a	17,5a	12,1a	7,4a	23,8a	13,7a	11,4a	14,2a	10,2a
9	8,2a	8,3a	9,7a	7,4a	7,5a	10,1a	8,6a	8,8a	9,3a
10	22,7a	12,3b	14,2a,b	18,5a	11,3a	15,1a	24,3a	12,8b	13,0a,b
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Примечания:

1) Для оценки успешности совмещения работы и родительства применялась 10-балльная шкала, где: 1 – абсолютно не удается, 5 – трудно оценить, 10 – удается вполне успешно.

2) Индексы a, b обозначают поднабор категорий занятости, у которых пропорции столбцов не отличаются существенно друг от друга на уровне 5%.

Составлено авторами по данным собственного социологического опроса, выполненного в рамках гранта РНФ № 22-18-00614.

Compiled by the authors based on their own sociological survey, conducted within the framework of the RSF grant No. 22-18-00614.

Основной вклад в обобщенную картину дифференциации оценок внесла женская аудитория. Статистически значимые различия в пропорциях ответов в разрезе категорий занятости наблюдаются именно у женщин. Так, среди малозанятых доля женщин, которые поставили низкую оценку (3 балла), составила 2,9%, что значимо ниже, чем среди тех, кто работает 40 часов – 7,4%, и более 40 часов в неделю – 11,1%. И наоборот, количество женщин, максимально высоко оценивших успешность совмещения работы с родительством, среди малозанятых статистически значимо выше, почти вдвое, чем среди тех, кто работает 40 часов в неделю и более.

Попарное сравнение средних баллов удовлетворенности успешностью совмещения работы с родительскими функциями с использованием U-критерия Манна-Уитни без учета гендерного признака и возраста детей показало, что наиболее низкий средний балл удовлетворенности наблюдается в группе сверхзанятых респондентов, и это отличие статистически значимо (табл. 5).

Интересную картину показал сравнительный анализ среднего балла с учетом не только пола респондентов, но и возраста воспитываемых детей. Сравнивая средние оценки удовлетворенности затратами времени на детей среди мужчин и женщин разных категорий занятости, заметим следующее:

1) Средние оценки респондентов-мужчин, имеющих детей конкретного возраста, не имеют статистически значимых различий в зависимости от категории занятости. При этом отметим, что группа малозанятых отцов, воспитывающих детей в возрасте 0–6 лет, поставила наивысшую оценку удовлетворенности балансом «работа – дети» в сравнении с отцами, воспитывающими детей других возрастов (средний балл 6,88). У отцов, работающих 40 часов в неделю, оценка удовлетворенности немного ниже – 6,78 баллов. В группе сверхзанятых отцов самый низкий средний балл у мужчин, воспитывающих детей 0–6 лет (6,51), а наивысший средний балл – среди воспитывающих разновозрастных детей 0–6 лет и 7–14 лет (6,61).

Таблица 5

Средние оценки удовлетворенности балансом «работа – дети» в гендерном разрезе, в зависимости от продолжительности рабочей недели и возраста детей, балл

Table 5

Average assessments of satisfaction with the work-children balance by gender, depending on the length of the working week and the age of the children, score

Категория занятых	В среднем	Мужчины с детьми возраста			Женщины с детьми возраста		
		0–6 лет	7–14 лет	есть дети 0–6 и 7–14 лет	0–6 лет	7–14 лет	есть дети 0–6 и 7–14 лет
Малозанятость (менее 40 часов)	6,95a	6,88a	5,58a	6,00a	7,10a	7,42 a	8,08a
Работа 40 часов в неделю	6,51a	6,78a	6,59a	6,38a	6,12ab	6,50b	5,88b
Сверхзанятость (более 40 часов)	6,32b	6,51a	6,28a	6,61a	5,77b	6,46b	5,80b
Итого	6,50	6,65	6,28	6,45	6,23	6,68	6,45

Примечания: 1) Для оценки успешности совмещения работы и родительства применялась 10-балльная шкала, где: 1 – абсолютно не удается, 5 – трудно оценить, 10 – удается вполне успешно.

2) Мужчины и женщины распределены на группы: 1) родители, у которых все дети младшего возраста, от 0 до 6 лет; 2) родители, у которых все дети в возрасте от 7 до 14 лет; 3) родители, у которых есть дети как младшей, так и старшей возрастной группы: 0–6 и 7–14 лет.

3) Индексы a, b обозначают поднабор категорий занятости, у которых пропорции столбцов не отличаются существенно друг от друга на уровне 5%.

Составлено авторами по данным собственного социологического опроса, выполненного в рамках гранта РНФ № 22-18-00614.

Compiled by the authors based on their own sociological survey, conducted within the framework of the RSF grant No. 22-18-00614.

2) Средние оценки респондентов-женщин имеют следующие статистически значимые на уровне 5% отличия:

- малозанятые матери в среднем выше оценивают успешность совмещения работы с детьми, чем респонденты из категории «сверхзанятость», и это отличие статистически значимо для женщин, имеющих детей разных возрастных групп: так, малозанятые матери, воспитывающие детей 0–6 лет, оценили баланс «работа – дети» на 7,10 баллов; с детьми 7–14 лет – на 7,42 баллов; воспитывающие разновозрастных детей – на 8,08 баллов;
- не обнаружено статистически значимых отличий в средних оценках женщин, имеющих детей только младшего возраста (0–6 лет), от средних оценок работающих женщин, имеющих детей других возрастных категорий.

3) Наибольшие проблемы с балансом «работа – дети» присущи работающим матерям, имеющим как минимум двух детей разных возрастных групп: младшей и старшей: среди сверхзанятых матерей средний бал составил 5,80, в группах со стандартно-нормальной продолжительностью рабочего времени – 5,88.

Данные табл. 6 демонстрируют, что в среднем в структуре продолжительности рабочей недели сверхзанятость занимает большую долю и составляет 43,2%. В российском социуме сохраняются традиционные гендерные стереотипы отца-добытчика и женщины-матери, хранительницы очага. С появлением малолетних детей рабочая нагрузка у отцов в 2 раза выше, чем у матерей. Тем не менее, наблюдается высокая доля сверхзанятости среди работающих женщин воспитывающих детей 0–6 лет и 7–14 лет (18,6% и 17,6% соответственно); среди матерей, воспитывающих разновозрастных детей эта доля ниже (9,3%), но все равно остается довольно высокой.

Респондентам был задан вопрос о том, что они хотели бы изменить в условиях своей работы, чтобы стать более благополучным родителем.

Респондентам было предложено 12 формулировок ответов на данный вопрос, которые были разделены на блоки: 1-й блок связан с изменениями условий формата работы (переход на гибридный формат работы; дистанционный; гибкий; стандартный); 2-й блок вопросов – с изменениями вида профессиональной деятельности (смена профессии; становление индивидуальным предпринимателем; самозанятым, фрилансером, блогером); 3-й блок включает вопросы о продолжительности рабочего времени и рабочей нагрузки (уменьшение продолжительности рабочего времени; количество рабочих часов; переработок и сверхурочной работы; снижение нагрузки и ответственности); также был предложен ответ «Ничего менять не нужно». Респонденты должны были выбрать три варианта ответа или сформулировать свой вариант ответа на вопрос. Анализ ответов демонстрирует, что респонденты чаще всего выбирали вариант перехода на гибридный или дистанционный формат

Таблица 6

Структура респондентов с детьми разного возраста по продолжительности рабочей недели в гендерном разрезе, %

Table 6

Structure of respondents with children of different ages by working week length by gender, %

Категория занятых	В среднем	Мужчины с детьми возраста			Женщины с детьми возраста		
		0–6 лет	7–14 лет	есть дети 0–6 и 7–14 лет	0–6 лет	7–14 лет	есть дети 0–6 и 7–14 лет
Малозанятость (менее 40 часов)	17,0	29,7	45,0	32,4	28,5	22,3	27,7
Работа 40 часов в неделю	39,9	37,0	38,8	43,9	52,9	60,1	63,0
Сверхзанятость (более 40 часов)	43,2	33,3	16,2	23,7	18,6	17,6	9,3
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Примечания:

Мужчины и женщины распределены на группы: 1) родители, у которых все дети младшего возраста, от 0 до 6 лет;
2) родители, у которых все дети в возрасте от 7 до 14 лет;
3) родители, у которых есть дети как младшей, так и старшей возрастной группы: 0–6 и 7–14 лет.

Составлено авторами по данным собственного социологического опроса, выполненного в рамках гранта РНФ № 22-18-00614.

Compiled by the authors based on their own sociological survey, conducted within the framework of the RSF grant No. 22-18-00614.

работы, как необходимое условие благополучия родителя. Ответы респондентов из 3-го блока, связанного с продолжительностью рабочего времени и рабочей нагрузкой, заняли рейтинговые позиции с 4-й по 6-ю: сократить переработки, сверхурочную работу (17,1%); уменьшить продолжительность рабочего дня и количество рабочих часов в неделю (16,9% и 14,6% соответственно), что демонстрирует высокую значимость данных критериев для благополучия работающих родителей [9]. В настоящей статье мы опираемся на 3-й блок вопросов, связанный с продолжительностью рабочего времени и рабочей нагрузкой.

В табл. 7 представлены результаты сравнения частоты выбора тематических ответов, связанных с продолжительностью работы, и ответа «Ничего менять не нужно». Сравнение долей производилось с использованием Z критерия.

Сравнивая доли в распределении ответов, выбранных представителями разных категорий занятости, заметим следующее.

1) Распределение респондентов-мужчин не зависит от категории занятости респондента, отличия статистически не значимы. Тем не менее, отцы, работающие в стандартно-нормальном и в режиме малозанятости, чаще говорят, что ничего менять в условиях труда не нужно, доли ответов составили 26,3% и 29,2% соответственно. Отметим, что почти треть респондентов (27,5%) среди сверхзанятых отцов выбрала ответ «Сократить переработку, сверхурочную работу».

2) Для респондентов-женщин при выборе условий работы для становления более благополучным родителем отметим следующие статистически значимые на уровне 5% закономерности:

- малозанятые матери значимо чаще, чем женщины других групп занятости, согласны с утверждением, что в условиях работы ничего менять не нужно, их доля составила 36,8%;
- женщины, работающие более 40 часов в неделю, значимо чаще чем малозанятые считают, что необходимо уменьшить продолжительность рабочего дня: среди сверхзанятых женщин эта доля составила 22,3%, среди малозанятных – всего 3,5%; большая доля (27,7%) матерей, работящих со стандартно-нормальной продолжительностью рабочего времени также отметили данный вариант;
- сверхзанятые женщины значимо реже, чем женщины других категорий занятости, выбирают ответ «Уменьшить количество рабочих дней в неделю», но при этом значимо чаще соглашаются с тем, что необходимо «Сократить переработки, сверхурочную работу», так считают 27,2% матерей;

[9] *Камарова Т.А., Маркова Т.Л., Тонких Н.В.* Влияние цифровизации занятости на совмещение профессиональных и семейных обязанностей: субъективные оценки россиян // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. Т. 16. № 6. С. 252–269. EDN: https://www.elibrary.ru/vzwfxf. https://doi.org/10.15838/esc.2023.6.90.15; *Kamarova T.A., Markova T.L., Tonkikh N.V.* Impact of the digitalization of employment on the work-family balance: Russians' subjective assessments // Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast. 2023. Vol. 16. Iss. 6. P. 252–269. EDN: https://www.elibrary.ru/tktxxn. https://doi.org/10.15838/esc.2023.6.90.15

Таблица 7

Частота выбора ответов на вопрос «Что вам нужно поменять в условиях вашей работы, чтобы быть более благополучным родителем?», %

Table 7

Frequency of choice of answers to the question "What do you need to change in your work environment to be a more prosperous parent?", %

Показатель	Мужчины					Женщины				
	Ничего менять не нужно	Уменьшить продолжительность рабочего дня	Уменьшить количество рабочих дней в неделю	Снизить нагрузку, ответственность	Сократить переработки, сверхурочную работу	Ничего менять не нужно	Уменьшить продолжительность рабочего дня	Уменьшить количество рабочих дней в неделю	Снизить нагрузку, ответственность	Сократить переработки, сверхурочную работу
Малозанятость (менее 40 часов)	26,3a	15,8a	21,1a	15,8a	21,1a	36,8a	3,5a	14,0a	28,1a	17,5a
Работа 40 часов в неделю	29,2a	24,6a	20,0a	13,8a	12,3a	19,0b	27,7b	23,4a	15,3b	14,6a
Сверхзанятость (более 40 часов)	21,7a	19,6a	14,5a	16,7a	27,5a	16,5b	22,3b	14,6b	19,4a	27,2b

Примечания:

1) Частота ответов – доля отметивших соответствующий вариант от суммы положительных выборов по представленным в таблице вариантам. Респондент мог выбрать до трех вариантов ответов включительно.

2) Индексы a, b обозначают поднабор категорий занятости, у которых пропорции столбцов не отличаются существенно друг от друга на уровне 5%.

Составлено авторами по данным собственного социологического опроса, выполненного в рамках гранта РНФ № 22-18-00614.

Compiled by the authors based on their own sociological survey, conducted within the framework of the RSF grant No. 22-18-00614.

- женщины, работающие в условиях малозанятости, значимо чаще чем остальные согласны с требованием «Снизить нагрузку, ответственность» – так считают 28,1% работающих матерей.

Выводы

Сверхзанятость родителей – актуальная проблема российского общества. Работать больше 40 часов в неделю становится социально-нормальной практикой для работников с семейными обязанностями. По результатам исследования доля родителей, находящихся в режиме сверхзанятости, сопоставима с долей родителей со стандартной по ТК РФ занятостью и даже несколько превышает ее: 43,2% и 39,9% соответственно. Результаты исследования говорят о том, что среди мужчин сверхзанятость выше, чем среди женщин, но среди матерей, воспитывающих детей, доля сверхзанятых тоже высока. Сложившаяся ситуация в целом негативно отражается на родительском благополучии.

Результаты проверки гипотезы о характере взаимосвязи режима работы и удовлетворенности успешностью совмещения работы с родительством демонстрируют ярко окрашенную специфику в разрезе работающих отцов и матерей.

Работающие отцы перерабатывают чаще, чем матери, однако, в силу сохранения традиционного гендерно-ролевого стереотипа, удовлетворенность балансом «работа – дети» в мужской аудитории крайне слабо зависит от режима труда и возраста воспитываемых детей, статистически значимых различий в пропорциях ответов отцов не выявлено. Мужчины могут в меньшей степени ощущать неудовлетворенность от необходимости совмещать работу и семейные обязательства, что можно объяснить традиционно-гендерными практиками в распределении домашних и семейных обязанностей. Тем не менее, результаты показали, что отцы, находящиеся в нестандартных режимах труда (мало- и сверхзанятость), значительно чаще оценивают текущий баланс «работа – дети» как неудовлетворительный.

Родительское благополучие матерей чувствительно к параметрам занятости. Была обнаружена статистически значимая взаимосвязь между продолжительностью работы и удовлетворенностью совмещением работы с выполнением родительских обязанностей: при увеличении продолжительности рабочего времени удовлетворенность балансом «работа – дети» снижается. Длительность рабочего времени ограничивает время на детей, что влияет на качество семейных взаимодействий и, соответственно, на их удовлетворенность. Выявлена четкая взаимосвязь между продолжительностью работы матерей и их удовлетворенностью

от совмещения работы с родительством. Особенно уязвимы к переработкам женщины, воспитывающие двух и более разновозрастных детей: самый низкий средний балл удовлетворенности балансом «работа – дети» зафиксирован в группе сверхзанятых женщин с детьми младшей и старшей возрастных групп (0–6 и 7–14 лет соответственно). Принимая во внимание тот факт, что с появлением ребенка в семье отцы для роста заработка и увеличения семейного бюджета ориентированы на увеличение продолжительности рабочих часов, женщины с разновозрастными детьми вынуждены в полной мере нести нагрузку, связанную с воспитанием детей и ведением домашнего хозяйства.

Проведенное исследование указывает на наличие прямой взаимосвязи между продолжительностью рабочей недели и удовлетворенностью успешным совмещением работы с родительством, особо остро это ощущается среди работающих матерей.

Полученные результаты дают основание говорить о высоких социально-трудовых рисках реализации национального демографического ориентира на многодетность. Требуется более глубокое осознание механизмов влияния условий труда на принятие семьями решений о рождении и воспитании двух и более детей. Особое внимание необходимо обратить на группу матерей, работающих в условиях сверхзанятости, которые испытывают острую нехватку времени на детей, и, как следствие, стресс и неудовлетворенность совмещением «работа – дети». Необходим комплекс государственно-частных мер по формированию дружественных условий труда для работников с семейными обязанностями. Работающие в режиме сверхзанятости матери значимо чаще чем остальные говорят, что для повышения успешности совмещения работы с родительством необходимо сокращение сверхурочных работ и переработок, снижение продолжительности работы и предоставление возможности гибкого регулирования рабочего времени.

Считаем целесообразным проработать механизм контроля исполнения трудового законодательства в части продолжительности работы; разработать законодательные инициативы, направленные на уточнение норм продолжительности рабочего времени для лиц с семейными обязанностями, воспитывающих детей до 14-ти лет, с учетом современных тенденций и потребностей; стимулировать работодателей посредством предоставления налоговых льгот, грантов, программ поощрений к разработке и внедрению на практике корпоративных демографических стандартов, нацеленных на поддержку работающих отцов и матерей, воспитывающих детей до 14-ти лет, включающих: гибкие графики, возможность частичной занятости, предоставление дополнительных дней отдыха.

Список источников

1. *Попов А.В.* Масштабы и особенности распространения различных форм нестандартной занятости в субъектах РФ // Проблемы развития территории. 2021. Т. 25. № 4. С. 43–62. EDN: https://www.elibrary.ru/tlzorp. https://doi.org/10.15838/ptd.2021.4.114.3

2. *Покида А.Н., Зыбуновская Н.В., Покида И.А.* Вторичная занятость работающего населения на современном рынке труда // Экономическое развитие России. 2023. Т. 30. № 1. С. 60–67. EDN: https://www.elibrary.ru/rnsdjx

3. *Greenhaus J.H., Beutell N.J.* Sources of conflict between work and family roles // Academy of management review. 1985. Vol. 10. Iss. 1. P. 76–88. https://doi.org/10.5465/amr.1985.4277352

4. *Калабихина И.Е.* Измерение временем: новая парадигма социально-демографической политики // Народонаселение. 2020. Т. 23. № 2. С. 37–50. EDN: https://www.elibrary.ru/klwzyk. https://doi.org/10.19181/population.2020.23.2.4

5. *Шабунова А.А., Леонидова Г.В.* Баланс работы и семьи: оценки успешных работающих родителей // Народонаселение. 2023. Т. 26. № 1. С. 123–134. EDN: https://www.elibrary.ru/pwjwqk. https://doi.org/10.19181/population.2023.26.1.10

6. *Анисимов Р.И.* Прекаризированная занятость в России: опыт определения основных индикаторов // Социологические исследования. 2019. № 9. С. 64–72. EDN: https://elibrary.ru/kurvys. https://doi.org/10.31857/S013216250006652-0

7. *Побиянская А.В., Кипервар Е.А., Стукен Т.Ю.* Структура рабочего времени с позиции продолжительности // Экономика труда. 2022. Т. 9. № 8. С. 1325–1338. EDN: https://elibrary.ru/irlkxo. https://doi.org/10.18334/et.9.8.114832

8. *Dvouletý O.* Underemployment and overemployment in Central Europe // Economics and Business Letters. 2023. Vol. 12. Iss. 2. P. 147–156. https://doi.org/10.17811/ebl.12.2.2023.147-156

9. *Hiemer J., Andresen M.* When less time is preferred: an analysis of the conceptualization and measurement of overemployment // Time and Society. 2020. Vol. 29. Iss. 1. P. 74–102. https://doi.org/10.1177/0961463X18820736

10. *Mühl A., Hartner-Tiefenthaler M., Feuchtl S.* The implication of overtime for well-being and desired working hours among office workers: the role of temporal flexibility // Momentum Quarterly. 2023. Vol. 12. Iss. 1. P. 43–64. https://doi.org/10.15203/momentumquarterly.vol12.no1.p43-64

11. *Reynolds J.* You can't always get the hours you want: mismatches between actual and preferred work hours in the U.S. // Social forces. 2003. Vol. 81. Iss. 4. P. 1171–1199. https://doi.org/10.1353/sof.2003.0069

12. *Golden L.* Distinctions between overemployment, overwork, workaholism and heavy work investment // In: Heavy work investment: its nature, sources, outcomes, and future directions. Eds. Harpaz I., Snir R. New York: Routledge, 2014. P. 140–170. https://doi.org/10.4324/9780203380987

13. *Гимпельсон В., Капелюшников Р.* Нестандартная занятость и российский рынок труда: Препринт. М.: ГУ ВШЭ, 2005. 36 с. EDN: https://www.elibrary.ru/wentul. URL: https://www.hse.ru/data/2010/05/04/1216408139/WP3_2005_05.pdf (дата обращения: 18.06.2024)

14. *Тощенко Ж.Т., Анисимов Р.И., Кученкова А.В.* и др. Прекариат: становление нового класса: Монография. М.: Центр социального прогнозирования и маркетинга, 2020. 400 с. EDN: https://www.elibrary.ru/atvube

15. *Oaxaca R.L., Sagyndykova G.* The effect of overtime regulations on employment // IZA World of Labor. 2020. P. 89. https://doi.org/10.15185/izawol.89.v2

16. *Попова Р.И., Токсанбаева М.С.* Нестандартные формы занятости в малом бизнесе // Народонаселение. 2018. Т. 21. № 3. С. 68–83. EDN: https://www.elibrary.ru/vlqapq. https://doi.org/10.26653/1561-7785-2018-21-3-05

17. *Кипервар Е.А., Побиянская А.В.* Влияние продолжительности использования рабочего времени на удовлетворенность трудом // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. 2023. Т. 12. № 2. С. 83–90. EDN: https://www.elibrary.ru/yqdhhm. https://doi.org/10.24412/2225-8264-2023-2-83-90

18. *Кученкова А.В.* Вторичная занятость в контексте процессов прекаризации на российском рынке труда // Социологические исследования. 2019. № 9. С. 73–83. EDN: https://www.elibrary.ru/sboinu. https://doi.org/10.31857/S013216250006659-7

19. *Conen W.* Multiple jobholding in Europe: structure and dynamics // In: WSI Study. № 20. Düsseldorf: Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliches Institut (WSI), 2020. 61 p. URL: https://www.econstor.eu/bitstream/10419/225443/1/wsi-study-20.pdf (дата обращения: 18.06.2024)

20. *Sliter M.T., Boyd E.M.* Two (or three) is not equal to one: multiple jobholding as a neglected topic in organizational research // Journal of organizational behavior. 2014. Vol. 35. Iss. 7. P. 1042–1046. https://doi.org/10.1002/job.1944

21. *Клименко Л.В., Посухова О.Ю.* Гендерные аспекты прекариатизации труда в российском обществе // Женщина в российском обществе. 2017. № 1(82). С. 29–40. EDN: https://www.elibrary.ru/ygsnsz. https://doi.org/10.21064/WinRS.2017.1.3

22. *Brough P. Timms C., Chan X.W., Hawkes A., Rasmussen L.* Work–life balance: Definitions, causes, and consequences // In: Handbook of socioeconomic determinants of occupational health: from macro-level to micro-level evidence. Ed. *Theorell T.* Cham: Springer, 2020. P. 473–487. https://doi.org/10.1007/978-3-030-31438-5_20

23. *Kelliher C., Richardson J., Boiarintseva G.* All of work? All of life? Reconceptualising work-life balance for the 21st century // Human resource management journal. 2019. Vol. 29. Iss. 2. P. 97–112. https://doi.org/10.1111/1748-8583.12215

24. *Разумова Т.О., Серпухова М.А.* Теоретико-методологические основы формирования показателя баланса семья-работа // Уровень жизни населения регионов России. 2022. Т. 18. № 4. С. 466–476. EDN: https://www.elibrary.ru/gaihag. https://doi.org/10.19181/lsprr.2022.18.4.4

25. *Короленко А.В., Калачикова О.Н.* «Время на детей»: ресурсные возможности современных родителей // Социальное пространство. 2019. № 5(22). С. 1–15. EDN: https://elibrary.ru/muhcwp. https://doi.org/10.15838/sa.2019.5.22.1

26. *Багирова А.П., Бледнова Н.Д.* Совмещение профессионального и родительского труда в оценках уральских женщин: объективные и субъективные барьеры // Женщина в российском обществе. 2021. № S. С. 150–167. EDN: https://www.elibrary.ru/rqremu. https://doi.org/10.21064/WinRS.2021.0.10

27. *Пишняк А.И., Надеждина Е.В.* Занятость российских женщин после рождения детей: стимулы и барьеры // Журнал исследований социальной политики. 2020. Т. 18. № 2. С. 221–238. EDN: https://elibrary.ru/invkir. https://doi.org/10.17323/727-0634-2020-18-2-221-238

28. *Zannella M., De Rose A.* Gender differences in the subjective perception of parenting time // Rivista Italiana di economia, demografia e statistica. 2020. Vol. 74. № 2. P. 49–60. URL: http://www.sieds.it/listing/RePEc/journl/2020742P049_060_Zannella.pdf (дата обращения: 02.10.2024)

29. *Гурко Т.А.* Динамика благополучия отцов и матерей, имеющих несовершеннолетних детей // Социологическая наука и социальная практика. 2021. Т. 9. № 3(35). С. 59–72. EDN: https://elibrary.ru/rvscgb. https://doi.org/10.19181/snsp.2021.9.3.8433

30. *Greenhaus J.H., Collins K.M., Shaw J.D.* The relation between work-family balance and quality of life // Journal of vocational behavior. 2003. Vol. 63. Iss. 3. P. 510–531. https://doi.org/10.1016/S0001-8791(02)00042-8

Статья поступила в редакцию 05.07.2024; одобрена после рецензирования 28.09.2024; принята к публикации 30.09.2024

Об авторах:

Тонких Наталья Владимировна, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры экономики труда и управления персоналом; заведующий лабораторией исследований цифровой занятости и организации труда;
SPIN-код: 7756-5209, Researcher ID: O-9705-2018, Scopus ID: 57216647690

Камарова Татьяна Александровна, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры экономики труда и управления персоналом; SPIN-код: 4255-7664, Researcher ID: ABC-9312-2021, Scopus ID 58695264000

Маркова Татьяна Леонидовна, кандидат социологических наук, доцент; доцент кафедры делового иностранного языка;
SPIN-код: 9707-1233, Researcher ID: ABC-7152-2021, Scopus ID: 57194570432

Вклад авторов:

Тонких Н. В. – научное руководство и редакция текста; постановка исследовательского вопроса; разработка дизайна и методов исследования; формулировка разделов «Выводы» и «Аннотация».

Камарова Т. А. – подготовка рабочего варианта аналитических материалов по результатам исследования; проведение критического анализа материалов.

Маркова Т. Л. – подготовка разделов «Введение» и «Обзор литературы и исследований»; перевод элементов статьи на английский язык.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Popov A.V. The scale and features of spreading various forms of non-standard employment in Russia's entities. *Problems of Territory's Development.* 2021; 25(4):43–62. EDN: https://www.elibrary.ru/tlzorp. https://doi.org/10.15838/ptd.2021.4.114.3 (In Russ.)

2. Pokida A.N., Zybunovskaya N.V., Pokida I.A. Secondary employment of the working population in the modern labor market. *Russian economic developments.* 2023; 30(1):60–67. EDN: https://www.elibrary.ru/rnsdjx

3. Greenhaus J.H., Beutell N.J. Sources of conflict between work and family roles. *Academy of management review.* 1985; 10(1):76–88. https://doi.org/10.5465/amr.1985.4277352 (In Eng.)

4. Kalabikhina I.E. Measuring by time: a new paradigm of socio-demographic policy. *Population.* 2020; 23(2):37–50. EDN: https://www.elibrary.ru/klwzyk. https://doi.org/10.19181/population.2020.23.2.4 (In Russ.)

5. Shabunova A.A., Leonidova G.V. Work-family balance: assessments of successful working parents. *Population.* 2023; 26(1):123–134. EDN: https://www.elibrary.ru/pwjwqk. https://doi.org/10.19181/population.2023.26.1.10 (In Russ.)

6. Anisimov R.I. Precarious employment in Russia: major indicators and scales of distribution. *Sotsiologicheskie Issledovaniya.* 2019; (9):64–72. EDN: https://elibrary.ru/kurvys. https://doi.org/10.31857/S013216250006652-0 (In Russ.)

7. Pobiyanskaya A.V., Kipervar E.A., Stuken T.Yu. Working hours structure in terms of duration. *Russian journal of labor economics.* 2022; 9(8):1325–1338. EDN: https://elibrary.ru/irlkxo. https://doi.org/10.18334/et.9.8.114832 (In Russ.)

8. Dvouletý O. Underemployment and overemployment in Central Europe. *Economics and Business Letters.* 2023; 12(2):147–156. https://doi.org/10.17811/ebl.12.2.2023.147-156 (In Eng.)

9. Hiemer J., Andresen M. When less time is preferred: an analysis of the conceptualization and measurement of overemployment. *Time and Society*. 2020; 29(1):74–102. https://doi.org/10.1177/0961463X18820736 (In Eng.)

10. Mühl A., Hartner-Tiefenthaler M., Feuchtl S. The implication of overtime for well-being and desired working hours among office workers: the role of temporal flexibility. *Momentum Quarterly*. 2023; 12(1):43–64. https://doi.org/10.15203/momentumquarterly.vol12.no1.p43-64 (In Eng.)

11. Reynolds J. You can't always get the hours you want: mismatches between actual and preferred work hours in the U.S. *Social forces*. 2003; 81(4):1171–1199. https://doi.org/10.1353/sof.2003.0069 (In Eng.)

12. Golden L. Distinctions between overemployment, overwork, workaholism and heavy work investment. In: Heavy work investment: its nature, sources, outcomes, and future directions. Eds. Harpaz I., Snir R. New York: Routledge, 2014. P. 140–170. https://doi.org/10.4324/9780203380987 (In Eng.)

13. Gimpelson V., Kapelyushnikov R. Precarious employment and the Russian labor market: Working Paper. Moscow: Higher School of Economics, 2005. 36 p. EDN: https://www.elibrary.ru/wentul (In Russ.)

14. Toshchenko Zh.T., Anisimov R.I., Kuchenkova A.V. et al. Precariat: the emergence of a new class: Monograph. Moscow: Center for Social Forecasting and Marketing, 2020. 400 p. EDN: https://www.elibrary.ru/atvube (In Russ.)

15. Oaxaca R.L., Sagyndykova G. The effect of overtime regulations on employment. *IZA World of Labor.* 2020; 89. https://doi.org/10.15185/izawol.89.v2 (In Eng.)

16. Popova R.I., Toksanbaeva M.S. Non-standard forms of employment in small business. *Population*. 2018; 21(3):68–83. EDN: https://www.elibrary.ru/vlqapq. https://doi.org/10.26653/1561-7785-2018-21-3-05 (In Russ.)

17. Kipervar E.A., Pobiyanskaya A.V. Impact of working hours on job satisfaction. *Herald of Siberian Institute of Business and Information Technologies.* 2023; 12(2):83–90. EDN: https://www.elibrary.ru/yqdhhm. https://doi.org/10.24412/2225-8264-2023-2-83-90 (In Russ.)

18. Kuchenkova A.V. Secondary employment in the context of precarization on the Russian labor market. *Sotsiologicheskie Issledovaniya*. 2019; (9):73–83. EDN: https://www.elibrary.ru/sboinu. https://doi.org/10.31857/S013216250006659-7 (In Russ.)

19. Conen W. Multiple jobholding in Europe: structure and dynamics: In: *WSI Study.* № 20. Düsseldorf: Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliches Institut (WSI), 2020. 61 p. URL: https://www.econstor.eu/bitstream/10419/225443/1/wsi-study-20.pdf (accessed: 18.06.2024) (In Eng.)

20. Sliter M.T., Boyd E.M. Two (or three) is not equal to one: multiple jobholding as a neglected topic in organizational research. *Journal of organizational behavior.* 2014; 35(7):1042–1046. https://doi.org/10.1002/job.1944 (In Eng.)

21. Klimenko L.V., Posukhova O.Yu. Gender aspects of precarization of labour in Russian society. *Woman in Russian society*. 2017; (1(82)):29–40. EDN: https://www.elibrary.ru/ygsnsz. https://doi.org/10.21064/WinRS.2017.1.3 (In Russ.)

22. Brough P. Timms C., Chan X.W., Hawkes A., Rasmussen L. Work-life balance: Definitions, causes, and consequences. In: *Handbook of socioeconomic determinants of occupational health: from macro-level to micro-level evidence*. Ed. Theorell T. Cham: Springer, 2020. P. 473–487. https://doi.org/10.1007/978-3-030-31438-5_20 (In Eng.)

23. Kelliher C., Richardson J., Boiarintseva G. All of work? All of life? Reconceptualising work-life balance for the 21st century. *Human resource management journal.* 2019; 29(2):97–112. https://doi.org/10.1111/1748-8583.12215 (In Eng.)

24. Razumova T.O., Serpukhova M.A. Theoretical and methodological foundations for the formation of the work-life balance indicator. *Living standards of the population in the regions of Russia*. 2022; 18(4):466–476. EDN: https://www.elibrary.ru/gaihag. https://doi.org/10.19181/lsprr.2022.18.4.4 (In Russ.)

25. Korolenko A.V., Kalachikova O.N. "Time for children": modern parents' resource opportunities. *Social Area.* 2019; (5(22)):1–15. EDN: https://elibrary.ru/muhcwp. https://doi.org/10.15838/sa.2019.5.22.1 (In Russ.)

26. Bagirova A.P., Blednova N.D. Combination of professional and parental labor in assessments of Ural women: objective and subjective barriers. *Woman in Russian society.* 2021; (S):150–167. EDN: https://www.elibrary.ru/rqremu. https://doi.org/10.21064/WinRS.2021.0.10 (In Russ.)

27. Pishnyak A., Nadezhdina E. Employment of Russian women after childbirth: incentives and barriers. *The Journal of Social Policy Studies.* 2020; 18(2):221–238. EDN: https://elibrary.ru/invkir. https://doi.org/10.17323/727-0634-2020-18-2-221-238 (In Russ.)

28. Zannella M., De Rose A. Gender differences in the subjective perception of parenting time. *The Italian Journal of Economic, Demographic and Statistical Studies*. 2020; 74(2):49–60. URL: http://www.sieds.it/listing/RePEc/journl/2020742P049_060_Zannella.pdf (accessed: 02.10.2024) (In Eng.)

29. Gurko T.A. Dynamics of well-being of fathers and mothers with minor children. *Sociological science and social practice*. 2021; 9(3(35)):59–72. EDN: https://elibrary.ru/rvscgb. https://doi.org/10.19181/snsp.2021.9.3.8433 (In Russ.)

30. Greenhaus J.H., Collins K.M., Shaw J.D. The relation between work-family balance and quality of life. *Journal of vocational behavior*. 2003; 63(3):510–531. https://doi.org/10.1016/S0001-8791(02)00042-8 (In Eng.)

The article was submitted 05.07.2024; approved after reviewing 28.09.2024; accepted for publication 30.09.2024

About the authors:

Natalia V. Tonkikh, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor; Associate Professor of the Department of Labor Economics and Human Resources Management; Head of the Laboratory for Digital Employment and Labor Organization Research; SPIN: 7756-5209, Researcher ID: O-9705-2018, Scopus ID: 57216647690

Tatiana A. Kamarova, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor; Associate Professor of the Department of Labor Economics and Human Resources Management; SPIN: 4255-7664, Researcher ID: ABC-9312-2021, Scopus ID 58695264000

Tatyana L. Markova, Candidate of Sciences (Sociology), Associate Professor; Associate Professor of the Business Foreign Language Department; SPIN: 9707-1233, Researcher ID: ABC-7152-2021, Scopus ID: 57194570432

Contribution of the authors:

Tonkikh N. V. – scientific supervision and editing of the text; formulation of the research question; development of research design and methods; wording of the "Conclusions and Relevance" and "Abstract" sections.

Kamarova T. A. – preparation of the working version of analytical materials based on the research results; conducting a critical analysis of materials.

Markova T. L. – preparation of sections "Introduction" and "Literature review"; translation of the article elements.

All authors have read and approved the final manuscript.

МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2024. Т. 15. № 3

ISSN 2079-4665, E-ISSN 2411-796X https://www.mir-nayka.com

Научная статья

УДК 303.6 + 004.6

JEL: C83, D8, C55

https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.404-420

Методология извлечения нарративов из больших массивов данных социальных сетей

Петров Евгений Юрьевич [1], Саркисова Анна Юрьевна [2], Дунаева Дарья Олеговна [3], Воронов Александр Сергеевич [4], Мягков Михаил Георгиевич [5]

[1] Национальный исследовательский Томский государственный университет; Томск, Россия

[2-5] Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; Москва, Россия

[1] petrov@data.tsu.ru, https://orcid.org/0000-0002-7140-7882

[2] ovanju@gmail.com, http://orcid.org/0000-0001-5674-0962

[3] darya.dunaewa@gmail.com, http://orcid.org/0000-0002-6622-9882

[4] voronov@spa.msu.ru, http://orcid.org/0000-0003-0058-9217

[5] myagkov@skoltech.ru, http://orcid.org/0000-0002-8419-6404

Аннотация

Цель статьи – представить опыт разработки и апробации методологии извлечения системы нарративов о социально значимом событии из больших массивов аутентичных данных социальных сетей (на примере нарративов о вакцинации от COVID-19 в публикациях пользователей российской социальной сети «ВКонтакте» периода пандемии).

Методы. Использовались методы автоматизированного анализа данных с применением инструментов аналитической платформы PolyAnalyst: тематическое моделирование (методом PLSA), алгоритмы индексирования текста с этапом идентификации предложений, кластеризация, агрегация данных, нормализация данных, расчет количественного индекса («индекса популярности»). Осуществлялись расчет меры близости ключевых слов с использованием языка программирования Python, частичная ручная разметка и валидация данных.

Результаты работы. 4,5 миллиона сообщений, релевантных теме вакцинации от COVID-19, опубликованных пользователями «ВКонтакте» за период с 01.01.2020 по 01.03.2023, сведены к 237-ми устойчивым нарративам. Для каждого нарратива был рассчитан индекс популярности. Наиболее популярным, например, оказался следующий нарратив: «Работодатели оказывают давление, принуждая вакцинироваться» (его поддержка – 76118 текстов). В результате исследования получен датасет, включающий 237 нарративов, содержательный анализ которого не является предметом настоящей статьи и планируется авторами в ближайшей перспективе. Датасет демонстрирует полноту охвата тематики отношения к вакцинации.

Выводы. Разработанный инструментарий имеет универсальный характер: методология может быть адаптирована под любую актуальную тематику, требуя только корректировки входных параметров тематического моделирования. Полученный датасет планируется ввести в научный оборот в качестве актуального материала для изучения общественного мнения о вакцинации в России. С учетом глобального значения пандемии и вакцинационных мероприятий, результаты вносят вклад в международные исследования по теме общественного мнения и коммуникации в условиях кризисов, могут служить основой для дальнейших исследований и практических действий, направленных на улучшение качества общественных коммуникаций и принятия решений на всех уровнях управления.

Ключевые слова: нарратив, автоматизированное извлечение нарративов, тематическое моделирование, PolyAnalyst, социальные сети, общественное мнение о вакцинации, большие данные

Благодарность. Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ, проект 23-28-01025 «Исследование нарративов в социальных медиа с применением технологии анализа больших данных (на примере нарративов о вакцинации от COVID-19)».

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Для цитирования: *Петров Е. Ю., Саркисова А. Ю., Дунаева Д. О., Воронов А. С., Мягков М. Г.* Методология извлечения нарративов из больших массивов данных социальных сетей // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2024. Т. 15. № 3. С. 404–420

EDN: https://elibrary.ru/mknigm. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.404-420

© Петров Е. Ю., Саркисова А. Ю., Дунаева Д. О., Воронов А. С., Мягков М. Г., 2024

Original article

Methodology for extracting narratives from social media big data

Evgeny Yu. Petrov [1], Anna Yu. Sarkisova [2], Daria O. Dunaeva [3], Aleksandr S. Voronov [4], Mikhail G. Myagkov [5]

[1] National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia

[2-5] Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

[1] petrov@data.tsu.ru, https://orcid.org/0000-0002-7140-7882

[2] ovanju@gmail.com, http://orcid.org/0000-0001-5674-0962

[3] darya.dunaewa@gmail.com, http://orcid.org/0000-0002-6622-9882

[4] voronov@spa.msu.ru, http://orcid.org/0000-0003-0058-9217

[5] myagkov@skoltech.ru, http://orcid.org/0000-0002-8419-6404

Abstract

Purpose: of the article is to present the experience in developing and testing the methodology for extracting a system of narratives on a socially significant phenomenon from authentic social network big data (using the example of narratives about COVID-19 vaccination in the Russian social network VKontakte during the pandemic).

Methods: of automated data analysis were used by the tools of the PolyAnalyst analytical platform: topic modeling (PLSA method), text indexing algorithms with the sentence identification stage, clustering, data aggregation, data normalization, calculation of a quantitative index. The calculation of the measure of proximity of keywords using the Python, partial manual markup and data validation were also carried out.

Results: 4.5 million messages relevant to the topic of COVID-19 vaccination published in VKontakte from 01.01.2020 to 01.03.2023 were reduced to 237 stable narratives. A popularity index was calculated for each narrative. For example, the following narrative turned out to be the most popular: "Employers put pressure on people to get vaccinated" (it was supported by 76,118 texts). As a result of the study, a dataset was obtained, including 237 narratives.

Conclusions and Relevance: the developed toolkit is universal: the methodology can be adapted to any relevant topic, requiring only adjustments to the input parameters of thematic modeling. The obtained dataset is planned to be introduced into scientific circulation as an up-to-date material for studying public opinion on vaccination in Russia. The results contribute to international research on public opinion and communication in crises and can serve as a basis for practical actions aimed at improving the quality of public communications and decision-making at all levels of government.

Keywords: narrative, automated narrative mining, topic modeling, PolyAnalyst, social media, public opinion on vaccination, big data

Acknowledgments. The study was carried out with the financial support of the Russian Science Foundation, project 23-28-01025 "Study of narratives in social media using big data analysis technology (using narratives about COVID-19 vaccination as an example)".

Conflict of Interest. The authors declare that there is no Conflict of Interest.

For citation: Petrov E. Yu., Sarkisova A. Yu., Dunaeva D. O., Voronov A. S., Myagkov M. G. Methodology for extracting narratives from social media big data. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2024; 15(3):404–420. (In Russ.)

EDN: https://elibrary.ru/mknigm. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.404-420

© Petrov E. Yu., Sarkisova A. Yu., Dunaeva D. O., Voronov A. S., Myagkov M. G., 2024

Введение

Социальные сети сегодня представляют собой, возможно, главную площадку массовой социальной коммуникации, являясь одновременно как зеркалом общественного мнения по огромному количеству социально значимых вопросов и источником данных для принятия управленческих решений, так и ресурсом для разного рода информационных атак, лоббирования интересов групп, манипулятивного воздействия на население. Большие массивы данных и отсутствие в соцсетях поисковых систем затрудняют анализ информации и актуализируют разработку методов, направленных на преодоление фрагментарности пользовательских текстовых данных.

Одной из перспективных задач анализа контента социальных сетей представляется задача автоматизированного поиска и извлечения нарративов, тематически связанных с определенным «событием». Обилие и хаотичность информации в условиях современного этапа развития информационно-коммуникационных технологий диктуют необходимость поиска инструментальных средств обобщения и систематизации данных. Нарратив как повествовательная структура, концентрирующая антропоцентрический опыт и формирующая объяснительные модели процессов и явлений с субъективной точки зрения, является инструментом конструирования версии события, его причин и следствий.

Цель настоящего исследования – разработать и описать методологию автоматизированного извлечения нарративов о вакцинации от COVID-19, представленных в российской социальной сети «ВКонтакте» в период пандемии.

Разработка методологии извлечения системы нарративов об общественно значимом событии осуществляется в перспективе создать альтернативу классическим опросным методам, с помощью которых в традиционной социологии обычно определяются мнения людей. В сравнении с опросами, система будет обладать большей степенью автоматизации, репрезентативностью, полнотой охвата мнений различных социально-демографических и географических групп, а также полнотой охвата исследуемой тематики, включая основные сферы жизни людей: бытовую, политическую, экономическую, социальную, культурную.

Актуальность исследования обусловлена:

1) универсальностью разработанных инструментальных средств, позволяющей в дальнейшем адаптировать их под любую актуальную тематику, скорректировав входные параметры тематического моделирования;
2) массовым характером «события» вакцинации от COVID-19, его значением для большого количества людей, связью с широким кругом социальных, политических, экономических, религиозных, культурных проблем;
3) вкладом в понимание специфики оперирования коллективным сознанием нарративами, сводящими сложные социальные процессы и фрагментарные, разрозненные факты к удобным для восприятия упрощенным повествовательным структурам, отличающимся логичностью, аксиологичностью и интерсубъективностью; учет данного феномена представляется важным для системы практических действий, направленных на улучшение качества общественных коммуникаций и принятия решений на всех уровнях управления.

Обзор литературы и исследований

Задача автоматизированной детекции нарративов, в том числе с привлечением технологий анализа больших данных, на сегодняшний день является объектом внимания исследователей в разных научных областях, однако имеющиеся работы характеризуются сильной неоднородностью в трактовке термина «нарратив» и актуализируемых методах.

Так, под «нарративами» в зарубежном академическом дискурсе часто принято понимать научные взгляды по одной и той же теме, научные исследования в какой-либо узконаправленной области. Для составления обзоров литературы, за которыми закрепилось наименование "narrative review" (описательные обзоры) (например, [1–3]), активно применяются автоматизированные методы анализа данных.

В работах, сфокусированных на материалах, не относящихся к научным текстам, имеют место, например, такие подходы к автоматизированному извлечению нарративов, как идентификация типовых элементов событийной структуры (в отвлечение от содержания) [4]; поиск и кластеризация повествовательных текстов о событии [5]; приравнивание нарратива к теме и тематическое моделирование текстов [6]; автоматизированное реферирование тематической коллекции текстов и генерация нарративных резюме [7] и др. Таким образом, специфика данных работ подтверждает слабую конвенциональность термина «нарратив», низкую степень пересечения исследовательских задач и методов.

В контексте настоящего исследования нарратив выступает единицей анализа общественного мнения и настроений, циркулирующих в цифровом пространстве относительно некоторого «события» (в нашем случае, вакцинации от COVID-19). Наиболее ценный материал в данном случае представляют социальные сети.

Заявленный исследовательский вектор отчасти коррелирует с разрабатываемыми в компьютерных науках технологиями «извлечения мнений» (opinion mining), которые чаще всего оказываются сфокусированы на задачи маркетинга, анализ поведения и предпочтений потребителей [8], в меньшей степени – на изучение политических предпочтений, прогнозирование политических событий на основе того, как ведут себя граждане и что они обсуждают в социальных сетях [9]. Данные исследования обычно базируются на использовании моделей машинного обучения, однако категория «нарратива» в них, как правило, не актуализируется.

На основе обзорного анализа хрестоматийных и современных научных источников в области

нарратологии, представленного в предыдущей работе авторов [1], в контексте задачи автоматизированного извлечения нарративов из социальных сетей операциональным определением «нарратива» авторы предлагают считать «тематически релевантное высказывание, эксплицированное в форме предикативного простого или сложного предложения, содержащее суждение (утверждение или отрицание), обобщающее высказанные в социальной сети мнения большого количества пользователей и содержащее аксиологическую позицию (оценку, личное отношение к событию)» [2]. Таким образом, нарратив может иметь, например, следующий вид: «Коллективный иммунитет – единственный способ борьбы с коронавирусной инфекцией»; «Вакцина от коронавируса опасна, так как не прошла достаточных испытаний»; «Вакцина от коронавирусной инфекции – это биологическое оружие»; «Привитые болеют ровно так же, как и непривитые» и т.п.

Категория «нарратива» используется для решения близких задач в ряде зарубежных работ: [10–12] и др. Так, в [13] решается задача картирования доминирующих тематических аспектов (нарративов) по заявленной проблеме в контенте социальной сети. В этих работах методы и подходы к извлечению нарративов также существенно разнятся и имеют в каждом случае ряд ограничений.

Таким образом, настоящее исследование вносит вклад в разработку современных подходов к автоматизированному извлечению нарративов из больших данных социальных медиа, при этом актуализируется и вовлекается аутентичный материал российской социальной сети, а также используется конкретизированное операциональное определение нарратива, учитывающее как содержательное наполнение данного понятия, влекущего за собой большую междисциплинарную традицию, так и его оптимальную формальную экспликацию в качестве минимальной коммуникативной единицы – высказывания, формализованного в виде повествовательного предложения.

Исследования последних лет отражают высокую практическую значимость актуализации новых методов и подходов в области сбора и анализа данных. Аналитика данных, в том числе использование больших данных, искусственного интеллекта и методов машинного обучения, занимает все большее место в науке и практике управления [14]. Среди типов данных, применяемых как для выработки управленческих решений, так и для улучшения продуктов и бизнес-процессов, активно используются данные социальных сетей [15]. Подчеркивается, что актуализация новых технологий на основе данных отражает эволюцию управления в информационную эпоху [16].

Вышесказанное в полной мере относится к сфере здравоохранения. Конвергенция здравоохранения и аналитики больших данных открыла новые возможности для оптимизации стратегий медицинской коммуникации, кампаний общественного здравоохранения, разработки индивидуальных вариантов коммуникации и инициатив по вовлечению пациентов [17].

События пандемии и политики массовой вакцинации во многих государствах, в том числе в России, вызвали большой резонанс со стороны населения в социальных сетях. Дискурс вакцинации отличается резкой поляризацией мнений, в медиапространстве прочно закрепились проваксерские и антиваксерские нарративы [18–21]. Тема вакцинации от COVID-19, таким образом, представляет собой удобный материал для анализа порожденных ею нарративов в социальной сети: большое количество пользовательских сообщений, эмоциональность и оценочность текстов, разброс мнений и версий относительно вакцинации дают богатую эмпирию для разрабатываемого инструментария анализа.

Материалы и методы

В качестве источника данных выбрана российская социальная сеть «ВКонтакте» [3], ввиду ее популярности среди российских пользователей [4] и открытого API, делающего возможным доступ к данным и их автоматизированный сбор.

Предварительно был осуществлен сбор данных, то есть подготовка тематической коллекции: извлечение из «ВКонтакте» пользовательских сообщений, посвященных вакцинации от COVID-19. За период с 01.01.2020 по 01.03.2023 авторами извлечено с помощью автоматизированных методов сбора данных 4,5 млн сообщений, релевант-

[1] *Саркисова А.Ю., Дунаева Д.О., Петров Е.Ю.* О концептуальном и операциональном определениях понятия «нарратив» (к проблеме автоматизированного извлечения нарративов из больших массивов данных) // Государственное управление. Электронный вестник. 2024. № 104. С. 77–94. EDN: https://elibrary.ru/dlkukh. https://doi.org/10.55959/MSU2070-1381-104-2024-77-94

[2] Там же, С. 87.

[3] ВКонтакте. URL: https://vk.com/ (дата обращения: 05.09.2024).

[4] Аудитория восьми крупнейших соцсетей в России в 2023 году: исследования и цифры // PPC World. 16.05.2023. URL: https://ppc.world/articles/auditoriya-vosmi-krupneyshih-socsetey-v-rossii-issledovaniya-i-cifry/#Vk (дата обращения: 05.09.2024).

ных тематике вакцинации от COVID-19 [5]. Данная тематическая коллекция текстов составила материал исследования.

Для извлечения нарративов были использованы различные методики с применением инструментов аналитической платформы PolyAnalyst [6]: тематическое моделирование (методом PLSA), алгоритмы индексирования текста с этапом идентификации предложений, кластеризация, агрегация данных, расчет меры близости ключевых слов, частичная ручная разметка и валидация данных, а также нормализация данных и расчет количественного индекса («индекса популярности»). Задачи и специфика их применения охарактеризованы ниже, в описании авторской методологии извлечения системы нарративов из текстов пользователей социальной сети.

Результаты исследования

Главный результат проведенного исследования – разработанная методология извлечения нарративов из больших массивов данных социальной сети. Она включает в себя ряд последовательных этапов.

Тематическое моделирование публикаций пользователей

Полученная коллекция 4,5 млн текстов была разделена на тематические кластеры посредством алгоритма тематического моделирования с использованием аналитической платформы PolyAnalyst [7]. Реализация тематического моделирования выполнена с помощью вероятностного латентно-семантического анализа (англ. PLSA – Probabilistic latent semantic analysis). Данный метод позволяет пользователям представить документы в виде числовых векторов в пространстве слов. Совместная встречаемость слов позволяет получить данные о тематике коллекции документов. Одной из основных проблем является определение числа кластеров. В данном случае задача решалась эмпирическим путем. Указывались различные диапазоны значений количества кластеров, и система определяла наиболее подходящее. Далее темы просматривались вручную, при необходимости диапазоны корректировались.

В результате применения PLSA к извлеченным 4,5 млн текстов о вакцинации получено 138 кластеров. Каждому кластеру был присвоен уникальный числовой ID, который далее на протяжении исследования не менялся. Номер кластера (ID) одновременно присваивается каждому тексту, в соответствии с кластером, в который он попадает. Имя кластера представляет собой строку, где через точку с запятой приводятся все предикторы (слова или фразы), на основе которых тот или иной кластер был выделен. Порядок предикторов не имеет значения, учитывается только сам факт их присутствия или отсутствия в записи, на основе чего определяется ее принадлежность к кластеру. В результатах тематического моделирования кластеры расположены по убыванию количества входящих в кластер сообщений. Самый крупный кластер включает 88055 текстов, самый мелкий – 4948 текстов.

Ручная разметка кластеров и ее результаты

На следующем этапе была осуществлена ручная разметка полученных 138-ми кластеров. Анализировались ключевые слова, моделирующие содержание кластера (то есть результат машинного тематического моделирования), и, выборочно, примеры текстов, входящих в кластер.

Ручная разметка производилась авторами. Чтобы обеспечить надежность разметки, применялась процедура перекрестной проверки. Каждый автор независимо размечал тексты, после чего результаты сравнивались и анализировались. В случае выявления расхождений обсуждались причины и искались консенсусные решения. Такой подход позволил минимизировать субъективность и повысить качество разметки данных.

Кластеры были разделены на 3 группы: 1) не содержащие оформленного нарратива (информационно-новостные или рекламные сообщения о вакцинации); 2) транслирующие один выраженный нарратив; 3) содержащие несколько разных нарративов.

Итак, первая полученная группа кластеров маркирована как информационно-новостные публикации. Таких кластеров оказалось 27, они включают в себя 711491 сообщение пользователей «ВКонтакте». Примеры сообщений из таких кластеров:

[5] О методологии и процедуре сбора данных см. подробнее: *Саркисова А.Ю., Петров Е.Ю., Дунаева Д.О.* Разработка системы лингвистических маркеров для автоматизированной выгрузки тематических текстовых данных из социальной сети // Государственное управление. Электронный вестник. 2023. № 97. С. 70–84. EDN: https://elibrary.ru/dbvnty. https://doi.org/10.24412/2070-1381-2023-97-70-84

[6] Преимущества выбранного инструмента аналитики данных изложены в работе авторов: *Петров Е.Ю., Саркисова А.Ю.* Ресурс аналитической платформы PolyAnalyst в социогуманитарных научных исследованиях // Открытые данные – 2021: материалы форума, Севастополь, 30 сентября – 2 октября 2021 г. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2021. С. 94–104. EDN: https://www.elibrary.ru/mspldg

[7] Информационно-аналитическая платформа PolyAnalyst. URL: https://www.megaputer.ru/; *Ананян С.М., Сазонов Д.С., Слынько Ю.Н., Соломатин Е.Б.* Аналитическая платформа PolyAnalyst: архитектура, функциональность, практика применения. Москва: Горячая линия – Телеком, 2023. 232 с. URL: http://www.techbook.ru/book.php?id_book=1300 (дата обращения: 05.09.2024)

- «На этой неделе в Ульяновскую область поступит второй транш вакцин от COVID-19. 7 декабря Губернатор Сергей Морозов провел штаб по вопросам комплексного развития региона. Среди прочих тем были рассмотрены и направления противодействия распространения коронавируса»;
- «Прививку от коронавируса во Владивостоке можно сделать в 27-ми пунктах вакцинации. На днях мобильные пункты открылись в торговых центрах «Седанка Сити» (ул. Полетаева, 6д) и «Черемушки» (ул. Черемуховая, 15)»;
- «С начала пандемии петербуржцы продолжают ревакцинироваться от коронавируса. Всего привились 3 129 990 человек, 7500 из которых – дети. За четверг, 5 января, в Петербурге ревакцинировались 299 человек. Всего с начала пандемии коронавируса повторную прививку сделали 828 456 жителей».

Данные кластеры исключались из дальнейшего анализа, так как формализованы по структуре и стилю, не отражают оценочной, аксиологической пользовательской позиции, не выражают глубинных смыслов и эмоций. В целом такие тексты не содержат элементов личных историй и антропоцентрического опыта, поэтому не могут быть названы пользовательскими нарративами. Тем не менее, они представляют интерес и имеют значение как отражение гранд-нарратива (термин Ж.-Ф. Лиотара) – официального нарратива о пользе и эффективности вакцинации, поддерживаемого государством. Большинство таких сообщений публикуются от лица сообществ, а не от лица пользователей [8]. Новости о производстве и выборе вакцин, объявления и рекомендации о том, где можно пройти вакцинацию, статистика о растущем количестве вакцинированных, безусловно, работают на проваксерский нарратив. Примеры кластеров данной группы отражены в табл. 1.

Таблица 1

Примеры кластеров с информационно-новостной повесткой

Table 1

Examples of clusters with official information and news

№ кластера	Ключевые слова	Количество сообщений	Содержание кластера (сформулировано авторами «вручную»)
43	тысяча, область, житель, коронавирус, компонент, человек, регион, сделать, получить, вакцинация	37499	Официальные сообщения, новости, статистика о вакцинации в регионе
53	испытание, доброволец, центр, вектор, клинический, исследование, коронавирус, эпиваккорон, имя, разработать	28729	Новости о производстве вакцин
55	пункт, улица, мобильный, вакцинация, работать, торговый, центр, поликлиника, снилс, паспорт	28138	Объявления, где можно сделать прививку. Вакцинация на местах
58	вакцинация, поступить, доза, регион, область, прививочный, партия, работник, пункт, тысяча	27063	Объявления о том, что в определенный регион поступила определенная вакцина. Статистика о вакцинированных по регионам
59	спутник, российский, рфпи, инвестиция, воз, фонд, одобрить, производство, прямой, зарегистрировать	27015	Объявления о регистрации вакцин в мире, о российской вакцине в мире
60	российский, спутник, беларусь, партия, производство, коронавирус, белоруссия, доза, сербия, лукашенко	26778	О поставках российской вакцины в регионы, в Беларусь, в другие страны
66	испытание, компания, клинический, коронавирус, фаза, разработать, эффективность, китайский, доброволец, оксфордский	25730	Новости о производстве и испытании вакцин за рубежом
109	заболеваемость, регион, область, койка, неделя, рост, пациент, инфекция, орви, число	16984	Сводки о заболеваемости по регионам
115	москва, собянин, мэр, москвич, столица, сергей, вакцинация	16223	Новости о политике относительно вакцинации в Москве

Составлено авторами на основе проведенного анализа

Compiled by the authors based on the analysis conducted

[8] Подробнее об этом см.: *Дунаева Д.О., Петров Е.Ю., Саркисова А.Ю.* Поляризация мнений в нарративах о вакцинации от COVID-19 в социальной сети «ВКонтакте» // Социальные практики и управление: проблемное поле социологии. Материалы VI Сибирского социологического форума с международным участием. Новосибирск: Издательство НГУЭУ, 2023. С. 23–28.
EDN: https://elibrary.ru/ghmemo

Во вторую группу вошли 43 кластера, в каждом из которых оказалось возможным выделить один ведущий нарратив. Эти кластеры включили в себя 1 585 984 сообщения пользователей «ВКонтакте». В данной группе оказались, например, все выявленные на текущем этапе «конспирологические» нарративы, нарративы о принудительной вакцинации и праве на выбор, о фармбизнесе и выгодоприобретателях, о важности коллективного иммунитета и другие. Многие из кластеров этой группы включают поляризованные мнения, но содержат центральный содержательный вопрос, вокруг которого ведется дискуссия. Примеры кластеров, объединенных стержневым нарративом, представлены в табл. 2.

Таблица 2

Примеры кластеров, эксплицирующих один ведущий нарратив

Table 2

Examples of clusters with one leading narrative

№ кластера	Ключевые слова	Количество сообщений	Содержание кластера (сформулировано авторами «вручную»)
6	делать, прививка, заставить, работа, добровольно, хотеть, прививок, добровольный, народ, принудительно	76 118	Принудительная вакцинация. Давление работодателя
12	умереть, прививка, ковид, знакомый, лежать, больница, прививок	68 026	Ковид опасен. Бояться нужно ковида, а не прививок
22	мозг, маска, намордник, стадо, баранавирус, баран, носить, человек, прививка	57 292	Народ – стадо баранов, позволяет с собой так обращаться
26	испытание, пройти, стадия	51 137	Вакцина не прошла достаточных испытаний
32	убить, население, война, вирус, оружие, народ, уничтожить, добить, придумать, уничтожение	45 393	Вакцина – биологическое оружие. Теория заговора: цель – сократить население Земли
38	испытание, эксперимент, подопытный, кролик, пройти, экспериментальный, ответственность, подписать, испытать, добровольный	41 206	Не хочу быть подопытным кроликом. Неприемлемость медицинских экспериментов на людях
56	близкий, здоровье, сделать, вакцинироваться, вакцинация, болезнь, жизнь, беречь, защитить, способ	28 133	Нужно формировать коллективный иммунитет. Очень важно, чтобы все вакцинировались
65	миллиард, компания, производство, рубль, произвести, производитель, фармацевтический, доллар, завод, заработать	25 920	Объем продаж вакцин. Пандемия – бизнес-проект. Соревнования производителей вакцин
71	эффективность, спутник, исследование, журнал, российский, опубликовать, результат, данные, фаза, испытание	25 079	Спутник – эффективная вакцина. Ее эффективность подтверждена
82	бог, христос, церковь, антихрист, господь, православный, святой, иисус, грех, печать	22 551	Вакцинация – это сатанизм. Вакцина – печать Антихриста. Прививка не вылечит душу
112	компенсация, страховой, рубль, смерть, осложнение, выплатить, выплата, случай, страховка, суд	16 534	Должны быть предусмотрены компенсации за осложнения от принудительных прививок

Составлено авторами на основе проведенного анализа
Compiled by the authors based on the analysis conducted

Нарратив, эксплицированный в данных кластерах, был сформулирован «вручную» на основе однородной тематики кластера. Таким образом, первые 43 нарратива из тематической коллекции (4,5 млн текстов) были определены на данном этапе.

Оставшиеся 68 кластеров (2 115 884 сообщения), составляющие третью группу, были оценены в ходе разметки как содержащие более одного нарратива, сформулировать которые на настоящем этапе оказалось затруднительно, поэтому они нуждаются в дальнейшем анализе. В табл. 3 представлены примеры таких кластеров.

Углубленный анализ кластеров третьей группы

Для семантической конкретизации нарративов, рассеянных в содержательно и оценочно неоднородных кластерах третьей группы, была применена следующая методика.

Прежде всего было необходимо разделить все тексты на отдельные предложения.

Метод разбивки документа на предложения имеет ряд преимуществ. Мы работаем с текстами на естественном языке, которые состоят из ограниченного числа абзацев и предложений [22].

Таблица 3

Примеры кластеров, включающих разные нарративы

Table 3

Examples of clusters with different narratives

№ кластера	Ключевые слова	Количество сообщений	Содержание кластера (сформулировано авторами «вручную»)
1	умереть, прививка, заболеть, гарантия, дать, смерть, ковид, статистика, осложнение, шанс	88 055	Поляризованный кластер. Споры о том, что опаснее, ковид или вакцина. Дает ли прививка гарантии. Запросы статистики
2	прививка, болеть, ковид, делать, сделать, переболеть, заболеть, муж, перенести, грипп	85 958	Поляризованный кластер. «Я буду делать прививку, потому что...» / «Я не буду делать прививку, потому что...». «Кто-то сделал прививку – и у него...» / «Кто-то не сделал прививку – и у него...». Апелляция к фактам, опыт вакцинации, личные мнения
3	привитый, легкий, болеть, заболеть, прививка, форма, заразить, перенести, защитить, болезнь	85 285	Разделение населения на привитых и непривитых. Почему привитые тоже болеют, умирают и т.д. Болеют ли привитые легче непривитых
5	спутник, пфайзер, признать, привиться, воз, страна, ковивак, выбор, одобрить, хороший	78 012	Обсуждение российской вакцины, сравнение с зарубежной. Много смежных реплик на тему: Россия – мир – ВОЗ
30	смертность, статистика, почему, народ, ковид, человек, заболеваемость, привитый, власть, умереть	47 634	О манипуляции статистикой. Доверие / недоверие к статистике
36	оспа, прививка, обязательный, делать, прививок, дитя, эпидемия, ссср, привить, история	43 938	Дискуссия об истории вакцин. Сравнения с вакцинами от других болезней
42	температура, день, укол, прививка, болеть, слабость, боль, рука, подняться, вечер	37 979	В основном – сообщения о своей непосредственной реакции на прививку
46	вирус, карантин, маска, грипп, человек, эпидемия, паника, мера, смертность, заразить	33 828	Ситуация с ковидом в мире. Поведение в условиях пандемии. Гадания, что будет
73	больница, зона, красный, врач, актер, реанимация, умереть, артист, гаркалин, скончаться	24 806	Смерти в больницах (от ковида, от прививки)
135	файл, копия, справка, документ, килобайт, медицинский, сертификат, паспорт, общежитие, карта	10 554	Требования к медицинским документам в школах, общежитиях, поликлиниках

Составлено авторами на основе проведенного анализа

Compiled by the authors based on the analysis conducted

Как правило, авторы используют абзацы и предложения для логико-смыслового членения своих текстов. Одно и то же слово в разных предложениях может нести разные смыслы, иметь разную оценочную коннотацию. Но при написании текста авторы сами организуют структуру документа в логические единицы – отдельные предложения. Высказывание (грамматически выраженное предложением) – минимальная коммуникативная единица речи. Таким образом, в отдельном предложении заключается одна минимальная уникальная, самостоятельная и законченная мысль. (В классической нарратологии также предложение считается минимальной единицей повествования, при этом признается возможность резюмирования рассказа до одного предложения [23, 24].)

Использование такого подхода позволяет учесть дополнительный уровень информации и обрабатывать текст документа не только на уровне символов (слов), но и на уровне семантики. То есть с уровня лексического анализа текстов (актуализированного в тематическом моделировании) подход позволяет перейти на более высокий, синтаксический уровень анализа.

Тексты делились на предложения с помощью алгоритмов индексирования текста с этапом идентификации предложений (распознаванием конца предложения, англ. End of sentence parsing (EOS parsing)) [25]. Данный алгоритм управляет параметрами процесса идентификации предложений и определяет, какие символы или последовательности символов с высокой вероятностью означают конец одного предложения и предшествуют началу следующего. По умолчанию к таким символам относятся точка, восклицательный знак, вопросительный знак и многоточие, помимо этого, в

качестве такого символа добавлено начало новой строки, так как в исследуемых текстах очень часто предложения начинаются с новой строки. Каждый из перечисленных символов помогает алгоритму выявить границы между предложениями.

После разбивки всех сообщений на отдельные предложения получено 11 700 166 предложений. Однако некоторые из этих предложений очень короткие и не несут самостоятельного содержания, поэтому предложения, состоящие менее чем из 50-ти символов (как и на первом этапе предварительной обработки), были удалены. В результате осталось 7 379 666 предложений.

Следующий этап – кластеризация полученных текстов. Как и на предыдущем этапе, в качестве алгоритма кластеризации использовался вероятностный латентно-семантический анализ (PLSA), только на этот раз в качестве входных данных подавались отдельные предложения. В результате кластеризации получено 285 кластеров (рис. 1).

Кластер №	Имя кластера	Поддержка
#1	эффективность, безопасность, вакцина, спутник	60 996
#2	маска, носить, ходить	47 586
#3	сутки, случай, выявить, заражение, новый, коронавирус, зафиксировать, тысяча, последний, зарегистрироват	46 980
#4	прививка, делать, ковид, сделать, подсказать	46 003
#5	спутник, лайт, ковивак, эпиваккорон, вакцина	45 856
#6	народ, власть, враг	44 076
#7	зрение, точка, мышление, знание, мнение, человек, логика, понять, понятие, критический	42 472
#8	пост, комментарий, писать, написать, тема, автор, коммент, мнение, прочитать, читать	41 731
#9	лёгкий, переболеть, форма, перенести, прививка, легко, болеть, ковид, заболеть, тяжело	41 695
#10	прививка, сделать, прививок, последствие, ребёнок, осложнение, делать, здоровье	40 981
#11	организм, вирус, бороться, иммунитет, ослабить	40 845
#12	тяжёлый, защитить, течение, заражение, болезнь, исход, снизить, летальный, риск, заболевание	40 609
#13	привиться, хотеть, народ, вакцина, спутник, колоться	40 221
#14	вакцина, спутник, векторный, основа, создать, эбола, технология, аденовирус, платформа, ковивак	39 813
#15	путин, сделать, коронавирус, владимир, прививка, президент, песков, рассказать, чувствовать	39 636

Составлено авторами в системе PolyAnalyst

Рис. 1. Результаты кластеризации предложений (лидирующие кластеры)

Compiled by the authors in the PolyAnalyst platform

Fig. 1. Results of sentence clustering (leading clusters)

Помимо отнесения текста к тому или иному кластеру, для каждого текста алгоритм рассчитывает метрику вероятности отнесения текста к данному кластеру: она варьируется от 0 до 1. Чем больше показатель, тем текст более релевантен для этого кластера. С целью выделения наиболее релевантных текстов для каждого кластера были оставлены предложения с максимальным значением метрики. Таким образом для каждого кластера оставлены 1–4 предложения. Один кластер полностью удален, так как содержал инструкции к вакцине или согласия на обработку данных с вложенным файлом, например:

«Файл

1_soglasie_na_privivku_i_na_pers_dannye_Gam-KOVID-Vak (5).docx

Файл DOCX, 16 КБ».

Предложения агрегированы в рамках каждого кластера для удобства восприятия – объединены в одном поле с новой строки. Например:

- «И осложнение у нее после прививки, а не от прививки»;
- «Но как от прививки, так и без прививки могут быть осложнения»;
- «От любой прививки могут быть осложнения, причем именно тут эта прививка»;
- «От любой прививки у тебя могут быть осложнения и ОТ ЛЮБОЙ прививки ты можешь крякнуть»;
- «Теперь у кого осложнения после прививки, говорят, что прививка ни при чем».

В ряде случаев кластер оказался представлен одним предложением. Например:

- «От прививки никто не умер, люди умирали и умирают от других заболеваний»;
- «Эффективность не доказана, безвредность не доказана»;
- «Прививка добровольная, так пусть и будет добровольная».

По форме данные предложения, извлеченные автоматизированными методами, во многих случаях уже соответствуют операциональному определению нарратива, сформулированному выше.

На следующем этапе осуществлялась ручная разметка 284-х кластеров. Экспертно анализировались извлеченные тематики (ключевые слова) и полученные автоматически предложения с наибольшей метрикой вероятности. Результатом разметки стало разделение кластеров на три группы:

1) нерелевантные задачам кластеры (реклама и др.) (27 кластеров);
2) кластеры, эксплицирующие четко выраженный нарратив, релевантный теме вакцинации от COVID 19 (204 кластера);
3) «смешанные» кластеры – включающие как полезные, так и нерелевантные тексты; в них сложно однозначно выделить стержневую формулировку (нарратив) (53 кластера).

Нерелевантные кластеры исключались из дальнейшего анализа.

Для релевантных кластеров были сформулированы определяющие их содержание нарративы. Причем в большинстве случаев формулировка нарратива совпадала со сформированным автоматически предложением с наибольшей метрикой вероятности, например: «Пенсионный возраст подняли, цены подняли, пенсии нищенские, зарплаты такие же, а зато вакцинация»; «Ковид сделан искусственно, но что я могу тебе ответить: маску в помощь, вакцина на подходе»; «Чем больше процент привитых – тем больше процент смертности, к чему бы это»; «Вакцин не хватает, а Россия, как всегда, делится с другими странами»; «Оспа была побеждена с помощью вакцинации»; «Колют тех, кого надо, а избранных – не колют»; «Часть людей не верит вакцинам и не верит вообще ничему» и др. В оставшихся случаях формулировка корректировалась «вручную», с сохранением основного смыслового содержания, например: «Вакцина от вируса не возможна, потому что вирус мутирует»; «Вирус мутирует и надо остановить распространение сейчас, потом будет поздно»; «Пандемия (не) может сравниться с другими эпидемиями XX века»; «Доверять власти нельзя, поэтому нельзя доверять и вакцине» и др.

«Смешанные кластеры» нуждались в очередной дополнительной фильтрации. Была поставлена задача сравнить их содержание с уже выявленными нарративами. Для этого выполнялось сравнение ключевых слов из «релевантных» кластеров и «смешанных».

Было принято решение рассчитать меру близости ключевых слов на основе косинусного расстояния (англ. Cosine similarity) [26]. Это метрика, которая вычисляет косинус угла между векторами. Значения варьируются от 0 до 1, где 0 – отсутствие сходства, 1 – полное сходство [27]. Данная метрика вычисляется следующим образом:

$$similarity = \cos(\theta) = \frac{A \cdot B}{\|A\|\|B\|} = \frac{\sum_{i=1}^{n} A_i \times B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} (A_i)^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (B_i)^2}}. \quad (1)$$

Таким образом, для расчета метрики необходимо представить слова в виде векторов. Эмбеддинги (векторное представление слов) были получены с помощью предобученной модели paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2 [9], которая используется для семантического поиска. После чего рассчитывалось косинусное расстояние для списков ключевых слов из «релевантных» и «смешанных» кластеров.

В результате 49 кластеров из 53-х были соотнесены с одним из уже выделенных нарративов на основании сходства более 65%. 4 кластера, для которых не удалось найти соответствия, были исключены из анализа.

Итоговую коллекцию нарративов составили 237 единиц (43 выделено на этапе тематического моделирования и 194 – на этапе анализа предложений).

Расчет индекса популярности

Ставилась также цель рассчитать индекс популярности для каждого нарратива, то есть установить, какие из имеющихся 237-ми нарративов чаще и активнее всего возникают в обсуждениях пользователей социальных сетей, а какие реже.

Показательной метрикой является количество сообщений, транслирующих тот или иной нарратив. Однако, в связи с тем, что часть нарративов извлечена на основе полных текстов сообщений, а другая часть – на основе предложений с наибольшей метрикой вероятности, необходима предварительная процедура нормализации данных.

Нормализация выполнялась отдельно для полных сообщений и отдельно для предложений по следующей формуле:

$$z_i = \frac{x_i - \min(x)}{\max(x) - \min(x)}, \quad (2)$$

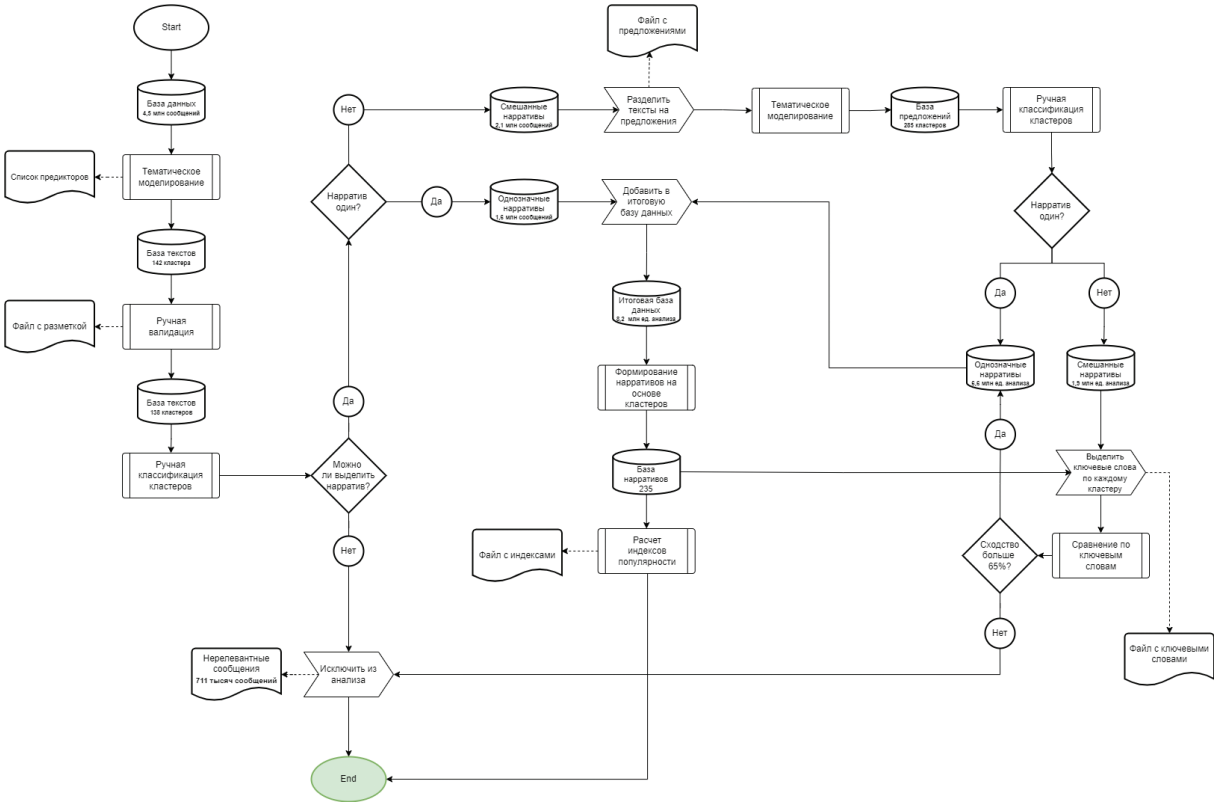
[9] Sentence-transformers/paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2 // Hugging Face. URL: https://huggingface.co/sentence-transformers/paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2 (дата обращения: 05.09.2024).

где z_i – нормализованное значение, x_i – начальное значение, min(x) – минимальное значение, max(x) – максимальное значение.

Полученный индекс меняется в диапазоне от 0 до 1, где 0 – наименее популярный нарратив, 1 – наиболее популярный.

Полученные результаты, их значимость и ограничения

Разработанная методология извлечения нарративов, составившая основной результат исследования, визуализирована на рис. 2.



Составлено авторами

Рис. 2. Разработанная методология извлечения нарративов

Compiled by the authors

Fig. 2. Developed methodology for extracting narratives

Вторым результатом является полученный датасет, включающий 237 нарративов, сопровожденных метаданными: количеством представляющих его текстов, индексом популярности. Содержательный, предметный анализ реестра нарративов не входит в задачи текущего этапа исследования. В табл. 4 представлены 10 наиболее популярных из 237-ми нарративов о вакцинации от COVID-19, циркулирующих в социальной сети «ВКонтакте» в период пандемии.

Практическая значимость расчета индекса популярности нарративов заключается в возможности получения объективных данных, которые могут служить основой для принятия управленческих решений в области общественного здравоохранения, коммуникационных стратегий и социальной политики.

Во-первых, данный индекс позволяет выявить наиболее распространенные и значимые нарративы, что предоставляет аналитическую основу для разработки целенаправленных информационных кампаний. Это особенно важно в условиях, когда необходимо своевременно реагировать на распространение дезинформации и корректировать поведенческие установки населения.

Во-вторых, индекс популярности способствует пониманию динамики общественного мнения, позволяя выявлять изменения в восприятии и отношении к вакцинации на различных этапах пандемии. Это, в свою очередь, может помочь в прогнозировании поведенческих трендов и адаптации стратегий коммуникации, направленных на повышение уровня вакцинации и снижения уровня недоверия среди населения.

Таблица 4

Наиболее популярные нарративы о вакцинации от COVID-19 в сети «ВКонтакте»

Table 4

The most popular narratives about COVID-19 vaccination on VKontakte

№	Нарратив	Индекс популярности
1	Работодатели оказывают давление, принуждая вакцинироваться	1
2	Вакцинацию рекомендуется пройти в следующих поликлиниках	1
3	Необходимо пройти ревакцинацию	0,92674037
4	Имеющиеся вакцины от ковида не эффективны, так как вирус мало изучен, мутирует	0,903177508
5	Массовая вакцинация – это фармбизнес, поддерживаемый государственной властью	0,901876862
6	Ковид очень опасен: бояться нужно ковида, а не прививок	0,877618306
7	Каждый человек имеет право на выбор: вакцинироваться или нет	0,839415617
8	Ковида нет, «барановирус» придуман, это срежессированный спектакль	0,815383917
9	«Добровольное согласие» – это ложь и издевательство, вакцинация носит принудительный характер	0,806430635
10	Если есть антитела, то прививку делать не нужно / нельзя	0,758200874

Составлено авторами на основе проведенного анализа

Compiled by the authors based on the analysis conducted

Нормализация данных перед расчетом индекса обеспечивает корректность сравнения различных нарративов, учитывая различия в источниках данных и способах их извлечения. Это повышает точность анализа и делает выводы более надежными, что особенно важно для научно-обоснованного подхода к решению проблем, связанных с общественным здоровьем.

В ходе апробации разработанной методологии сделаны следующие наблюдения и выводы относительно ее качества и ограничений.

1. Анализ данных осуществлялся автоматизированными методами, «ручной» анализ был сведен к минимуму, к работе не привлекались команды разметчиков и т.д. Большой объем данных (4,5 млн текстов) не позволял обработать / проверить на разных отдельных этапах материал вручную для улучшения качества классификации. Как следствие, методология демонстрирует возможности и ограничения именно автоматизированных методов (при ограниченных «людских» ресурсах) детекции и извлечения нарративов, посвященных репрезентации социально значимого явления в медиапространстве, представленных в большом массиве текстовых данных. Таким образом, ручная валидация данных на всех этапах исследования носит исключительно выборочный характер.
2. Представлено два метода работы с текстами: на уровне полнотекстовых сообщений и на уровне отдельных предложений. Выбор второго из них изначально (то есть в отношении 4,5 млн сообщений), скорее всего, позволил бы получить более детализированную информацию и выделить большее количество нарративов. Однако при разбивке текстов на предложения очень существенно увеличивается количество единиц анализа, что требует для обработки больше времени и вычислительных ресурсов. В целом при работе с большими объемами данных представляется целесообразным уделять большое внимание их предварительной обработке, стремиться максимально сократить нерелевантную и бесполезную информацию, чтобы обеспечить большую производительность и улучшить качество данных. Исходя из этого, данный подход применяется только к группе кластеров, которые не удалось результативно обработать менее трудозатратным способом.
3. Автоматизированные методы анализа оказались хороши для извлечения популярных нарративов. В социальных сетях большая доля несамостоятельного контента (который в настоящем исследовании удалялся на этапе сбора данных, анализировались только уникальные тексты [10]), репостов, повторов, вбро-

[10] *Саркисова А.Ю., Петров Е.Ю., Дунаева Д.О.* Разработка системы лингвистических маркеров для автоматизированной выгрузки тематических текстовых данных из социальной сети // Государственное управление. Электронный вестник. 2023. № 97. С. 70–84. EDN: https://elibrary.ru/dbvnty. https://doi.org/10.24412/2070-1381-2023-97-70-84

сов. Уникальные записи также не отличаются массовым разнообразием: в основном пользователей волнуют одни и те же вопросы, часто источником новых сообщений становятся сами социальные сети, то есть их чтение пользователями. В ходе исследования практически не выявлено редких, неожиданных, оригинальных нарративов, позволяющих увидеть новый ракурс проблемы. Такие нарративы в сети, безусловно, есть (многие из них можно встретить, читая случайный контент) – но единичные, не распространенные нарративы машинными методами вычленить трудно: извлекаются только статистически значимые мнения, присущие большому количеству пользователей. С другой стороны, принципы массовости, интерсубъективности, распространенности в обществе отвечают задачам исследования и критериям анализа больших данных.

4. Большое количество кластеров о вакцинации, выделенных в результате операций тематического моделирования и кластеризации, носит поляризованный характер. Соответственно, формулировка нарратива в таких случаях может иметь, например, следующий вид: «Я (не) поставил прививку и (не) заболел»; «Пандемия (не) может сравниться с другими эпидемиями XX века»; «ВОЗ признала эффективность вакцины – это (не) аргумент». По сути, такая формулировка включает в себя два противоположных нарратива – проваксерский и антиваксерский. Мнения пользователей – авторов сообщений, наполняющих соответствующий кластер, полярны. Ключевые слова, моделирующие содержание кластера, будут в этом случае совпадать, поэтому тематическое моделирование малопригодно для разделения поляризованных мнений. Разделение таких кластеров требует процедуры сентимент-анализа применительно к объектам «вакцинация», «прививка», «Спутник V» и др. Анализ тональности является одной из наиболее сложных задач для решения автоматизированными методами ввиду сложности машинной дифференциации эмоций и оценок. В данном исследовании эта операция не использовалась, так как пробные итерации показали слабую степень согласованности результатов.

В остальных кластерах можно однозначно говорить, что стержневой нарратив – проваксерский (например: «Нужно как в армии: сказали надевать медицинские маски и пользоваться антисептиками, значит, так надо»; «Активно распространяется недостоверная информация о вакцинации») или антиваксерский («Вакцинация – это вживление чипов, цифровых кодов»; «Нельзя принуждать вакцинироваться в условиях, когда никто ни за что не отвечает»).

Выводы

В исследовании описано решение задачи автоматизированного извлечения нарративов о вакцинации от COVID-19, рассеянных в 4,5 млн текстов, опубликованных пользователями социальной сети «ВКонтакте» в период с 01.01.2020 по 01.03.2023. Результатами исследования стали: 1) методология, применимая полностью или частично к любой социально значимой тематике, отмеченной большим количеством откликов в социальных медиа; 2) датасет из 237-ми нарративов, характеризующих общественное мнение россиян о вакцинации от COVID-19 в период пандемии.

Перспективами исследования являются содержательная типология и семантико-прагматический анализ полученной системы нарративов; апробация методологии на других данных; разработка подходов к сентимент-анализу поляризованных кластеров.

Использованные для исследования технологии сбора данных позволяют рассчитать востребованность того или иного нарратива из реестра в конкретных регионах России или у конкретных социально-демографических групп населения (статистически учесть пол, возраст, образование и другие характеристики, отраженные в полях, которые заполняют на личной странице пользователи «ВКонтакте»). Это открывает возможности альтернативы классическим опросным методам, востребованным в социологии и менеджменте для анализа мнений.

Практическая значимость и применимость результатов данного исследования заключаются в нескольких ключевых аспектах.

Во-первых, разработанная методология автоматизированного извлечения нарративов из социальных сетей предоставляет более объективный и масштабируемый инструмент для анализа общественного мнения по сравнению с традиционными методами, такими как опросы. Этот инструмент позволяет не только оперативно реагировать на изменения в массовых настроениях, но и анализировать мнение широкого спектра социально-демографических и географических групп, что делает его незаменимым для мониторинга общественных настроений и принятия информированных решений в условиях быстро меняющейся информационной среды.

Во-вторых, универсальность предложенной методологии позволяет ее адаптировать для анализа различных социально значимых событий, что расширяет ее применимость и делает ее ценным инструментом для исследователей и практиков в области социологии, политологии, менеджмента, маркетинга и других смежных дисциплин. Напри-

мер, данную методологию можно использовать для анализа нарративов, связанных с политическими кампаниями, экономическими кризисами, социальными движениями и другими важными событиями.

В-третьих, понимание специфики формирования и распространения нарративов в социальных сетях способствует более эффективному управлению общественным мнением. Это особенно важно в условиях поляризации мнений, когда одни нарративы могут способствовать стабилизации общественного дискурса, а другие – усугублять социальные напряжения. Разработка и внедрение таких аналитических инструментов могут помочь в разработке стратегий противодействия дезинформации, продвижения общественно значимых инициатив и улучшения коммуникации между государственными институтами и обществом.

Список источников

1. *Zhang Q., Gao J., Wu J.T., Cao Z., Zeng D.D.* Data science approaches to confronting the COVID-19 pandemic: a narrative review // Philosophical Transactions. Series A, Mathematical, physical, and engineering sciences. 2021. Vol. 380. P. e20210127. https://doi.org/10.1098/rsta.2021.0127

2. *Bozkurt A., Karakaya K., Turk M., Karakaya Ö., Castellanos-Reyes D.* The impact of COVID-19 on education: A meta-narrative review // TechTrends. 2022. Vol. 66. P. 883–896. https://doi.org/10.1007/s11528-022-00759-0

3. *Mennella C., Maniscalco U., De Pietro G., Esposito M.* Ethical and regulatory challenges of AI technologies in healthcare: A narrative review // Heliyon Volume. 2024. Vol. 10. Iss. 4. P. e26297. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e26297

4. *Kim J., Monroy-Hernandez A.* Storia: Summarizing social media content based on narrative theory using crowdsourcing // CSCW '16: Proceedings of the 19th ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work and Social Computing (February 27 – March 2, 2016). San Francisco, 2016. P. 1018–1027. https://doi.org/10.1145/2818048.2820072

5. *Рудакова Г.М., Корчевская О.В.* Разработка системы по обработке нарративных данных // ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2018. № 5(9). С. 33–38. EDN: https://elibrary.ru/yofcnn

6. *Бойченко А.Е., Жучкова С.В.* Что скрывает русский рэп? Тематическое моделирование текстов русскоязычной хип-хоп сцены // Журнал социологии и социальной антропологии. 2020. Т. 23. № 2. С. 130–165. EDN: https://elibrary.ru/rqypza. https://doi.org/10.31119/jssa.2020.23.2.6

7. *Ghodratnama S., Beheshti A., Zakershahrak M., Sobhanmanesh F.* Intelligent narrative summaries: From indicative to informative summarization // Big Data Research. 2021. Vol. 26. P. 1–13. https://doi.org/10.1016/j.bdr.2021.100257

8. *Messaoudi C., Guessoum Z., Ben Romdhane L.* Opinion mining in online social media: a survey // Social Network Analysis and Mining. 2022. Vol. 12. P. 25. https://doi.org/10.1007/s13278-021-00855-8

9. *Jaidka K.* Chapter 17: Public opinion analytics with social media // In: Research Handbook on Social Media and Society / Ed. *M.M. Skoric, N. Pang.* 2024. P. 224–239. https://doi.org/10.4337/9781800377059.00028

10. *Oghaz T.A., Mutlu E.C., Jasser J., Yousefi N., Garibay I.* Probabilistic model of narratives over topical trends in social media: A discrete time model // Proceedings of the 31st ACM Conference on Hypertext and Social Media (HT '20). New York, 2020. P. 281–290. https://doi.org/10.1145/3372923.3404790

11. *Shahsavari S., Holur P., Wang T., Tangherlini T.R., Roychowdhury V.* Conspiracy in the time of corona: automatic detection of emerging COVID-19 conspiracy theories in social media and the news // Journal of Computational Social Science. 2020. Vol. 3. P. 279–317. https://doi.org/10.1007/s42001-020-00086-5

12. *Sharma K., Zhang Y., Liu Y.* COVID-19 vaccine misinformation campaigns and social media narratives // Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media. 2022. Vol. 16. Iss. 1. P. 920–931. https://doi.org/10.1609/icwsm.v16i1.19346

13. *Edinger A., Valdez D., Walsh-Buhi E., Trueblood J.S., Lorenzo-Luaces L., Rutter L.A., Bollen J.* Misinformation and public health messaging in the early stages of the MPOX outbreak: Mapping the Twitter narrative with deep learning // Journal of Medical Internet Research. 2023. Vol. 25. P. e43841. https://doi.org/10.2196/43841

14. *Shafiq W.* Optimizing organizational performance: A data-driven approach in management science // Bulletin of Management Revew. 2024. Vol. 1. Iss. 2. P. 31–40. URL: https://bulletinofmanagement.com/index.php/Journal/article/view/48 (дата обращения: 05.09.2024).

15. *Saura J.R., Ribeiro-Soriano D., Palacios-Marqués D.* Data-driven strategies in operation management: mining user-generated content in Twitter // Annals of Operations Research. 2024. Vol. 333. P. 849–869. https://doi.org/10.1007/s10479-022-04776-3

16. *Sarioguz O., Miser E.* Data-driven decision-making: Revolutionizing management in the information era // Journal of Artificial Intelligence General Science. 2023. Vol. 4. Iss. 1. P. 179–194. https://doi.org/10.60087/jaigs.v4i1.131

17. *Adegoke B.A., Odugbose T., Adeyemi C.* Harnessing big data for tailored health communication: A systematic review of impact and techniques // International Journal of Biology and Pharmacy Research Updates. 2024. Vol. 03. Iss. 02. P. 001–010. https://doi.org/10.53430/ijbpru.2024.3.2.0024

18. *Johnson N.F., Velásquez N., Restrepo N.J., Leahy R., Gabriel N., El Oud S., Zheng M., Manrique P., Wuchty S., Lupu Y.* The online competition between pro-and anti-vaccination views // Nature. 2020. Vol. 582. P. 230–233. https://doi.org/10.1038/s41586-020-2281-1

19. *Germani F., Biller-Andorno N.* The anti-vaccination infodemic on social media: A behavioral analysis // PLoS One. 2021. Vol. 16. Iss. 3. P. e0247642. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247642

20. *Mønsted B., Lehmann S.* Characterizing polarization in online vaccine discourse – A large-scale study // PLoS One. 2022. Vol. 17. Iss. 2. P. e0263746. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263746

21. *Nguyen A., Catalan-Matamoros D.* Anti-vaccine discourse on social media: an exploratory audit of negative tweets about vaccines and their posters // Vaccines. 2022. Vol. 10. Iss. 12. P. 2067. https://doi.org/10.3390/vaccines10122067

22. *Воронцов К.В.* Задачи и методы понимания естественного языка для мониторинга медиа-пространства // В книге: Математические методы распознавания образов: тезисы докладов 20-й Всероссийской конференции с международным участием, г. Москва, 2021 г. Москва: Российская академия наук, 2021. С. 362–367. URL: http://machinelearning.ru/wiki/images/0/02/Mmpr_2021.pdf (дата обращения: 05.09.2024).

23. *Danto A.* Narrative sentences // History and Theory. 1962. Vol. 2. Iss. 2. P. 146–179. URL: https://abuss.narod.ru/Biblio/eng/danto_narrsentences.htm (дата обращения: 05.09.2024).

24. *Genette G.* Narrative discourse: An essay in method. New York: Cornell University Press, 1983. 285 p. URL: https://ia802908.us.archive.org/24/items/NarrativeDiscourseAnEssayInMethod/NarrativeDiscourse-AnEssayInMethod.pdf (дата обращения: 05.09.2024).

25. *Kempen G.* Sentence parsing // In: Language Comprehension: A Biological Perspective. Berlin, Heidelberg: Springer, 1998. P. 213–228. https://doi.org/10.1007/978-3-642-97734-3_7

26. *Гиниятуллин В.М., Салихова М.А., Хлыбов А.В., Чурилов Д.А., Чурилова Е.А.* Оценка семантической близости между критериями оценивания в рабочих программах вуза // Современные наукоемкие технологии. 2021. № 1. С. 12–19. EDN: https://elibrary.ru/rfttvv. https://doi.org/10.17513/snt.38464

27. *Белова К.М., Судаков В.А.* Исследование эффективности методов оценки релевантности текстов // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша. 2020. № 68. 16 с. http://doi.org/10.20948/prepr-2020-68

Статья поступила в редакцию 06.09.2024; одобрена после рецензирования 17.09.2024; принята к публикации 24.09.2024

Об авторах:

Петров Евгений Юрьевич, техник Суперкомпьютерного центра; SPIN-код: 6469-0644, Scopus ID: 57224334888

Саркисова Анна Юрьевна, кандидат филологических наук, доцент, научный сотрудник факультета государственного управления; SPIN-код: 1212-0879, Researcher ID: ABF-4692-2020, Scopus ID: 58125063500

Дунаева Дарья Олеговна, научный сотрудник факультета государственного управления; SPIN-код: 7164-7368, Researcher ID: ADT-1114-2022, Scopus ID: 57328403000

Воронов Александр Сергеевич, доктор экономических наук, доцент, профессор факультета государственного управления; SPIN-код: 4606-5045

Мягков Михаил Георгиевич, PhD, ведущий научный сотрудник факультета государственного управления; Researcher ID: G-6049-2017, Scopus ID: 6602445231

Вклад авторов:

Петров Е. Ю. – разработка методологии, ее практическая апробация и описание; обсуждение результатов.

Саркисова А. Ю. – постановка целей и задач исследования; обсуждение результатов; подготовка основного текста статьи.

Дунаева Д. О. – аналитика данных; обсуждение результатов; формулирование практической значимости исследования.

Воронов А. С. – проведение критического анализа материалов; обсуждение результатов.

Мягков М. Г. – научное руководство; обсуждение результатов.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Zhang Q., Gao J., Wu J.T., Cao Z., Zeng D.D. Data science approaches to confronting the COVID-19 pandemic: a narrative review. *Philosophical Transactions. Series A, Mathematical, physical, and engineering sciences*. 2021; 380:e20210127. https://doi.org/10.1098/rsta.2021.0127 (In Eng.)

2. Bozkurt A., Karakaya K., Turk M., Karakaya Ö., Castellanos-Reyes D. The impact of COVID-19 on education: A meta-narrative review. *TechTrends*. 2022; 66:883–896. https://doi.org/10.1007/s11528-022-00759-0 (In Eng.)

3. Mennella C., Maniscalco U., De Pietro G., Esposito M. Ethical and regulatory challenges of AI technologies in healthcare: A narrative review. *Heliyon Volume*. 2024; 10(4):e26297. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e26297 (In Eng.)

4. Kim J., Monroy-Hernandez A. Storia: Summarizing social media content based on narrative theory using crowdsourcing. In: *CSCW '16: Proceedings of the 19th ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work and Social Computing (February 27 – March 2, 2016)*. San Francisco, 2016. P. 1018–1027. https://doi.org/10.1145/2818048.2820072 (In Eng.)

5. Rudakova G.M., Korchevskaya O.V Delopment of a system for processing narrative data. *ITNOU: Information technologies in science, education and management*. 2018; (5(9)):33–38. EDN: https://elibrary.ru/yofcnn (In Russ.)

6. Boichenko A.E., Zhuchkova S.V. What is inside Russian rap? Topic modeling of the texts of the Russian-speaking hip-hop stage. *The Journal of Sociology and Social Anthropology*. 2020; 23(2):130–165. EDN: https://elibrary.ru/rqypza. https://doi.org/10.31119/jssa.2020.23.2.6 (In Russ.)

7. Ghodratnama S., Beheshti A., Zakershahrak M., Sobhanmanesh F. Intelligent narrative summaries: From indicative to informative summarization. *Big Data Research*. 2021; 26:1–13. https://doi.org/10.1016/j.bdr.2021.100257 (In Eng.)

8. Messaoudi C., Guessoum Z., Ben Romdhane L. Opinion mining in online social media: a survey. *Social Network Analysis and Mining*. 2022; 12:25. https://doi.org/10.1007/s13278-021-00855-8 (In Eng.)

9. Jaidka K. Chapter 17: Public opinion analytics with social media. In: *Research Handbook on Social Media and Society* / ed. Skoric M.M., Pang N. 2024. P. 224–239. https://doi.org/10.4337/9781800377059.00028 (In Eng.)

10. Oghaz T.A., Mutlu E.C., Jasser J., Yousefi N., Garibay I. Probabilistic model of narratives over topical trends in social media: A discrete time model. In: *Proceedings of the 31st ACM Conference on Hypertext and Social Media (HT '20)*. New York, 2020. P. 281–290. https://doi.org/10.1145/3372923.3404790 (In Eng.)

11. Shahsavari S., Holur P., Wang T., Tangherlini T.R., Roychowdhury V. Conspiracy in the time of corona: Automatic detection of emerging COVID-19 conspiracy theories in social media and the news. *Journal of Computational Social Science*. 2020; 3:279–317. https://doi.org/10.1007/s42001-020-00086-5 (In Eng.)

12. Sharma K., Zhang Y., Liu Y. COVID-19 vaccine misinformation campaigns and social media narratives. In: *Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media*. 2022; 16(1):920–931. https://doi.org/10.1609/icwsm.v16i1.19346 (In Eng.)

13. Edinger A., Valdez D., Walsh-Buhi E., Trueblood J.S., Lorenzo-Luaces L., Rutter L.A., Bollen J. Misinformation and public health messaging in the early stages of the MPOX outbreak: Mapping the Twitter narrative with deep learning. *Journal of Medical Internet Research*. 2023; 25:e43841. https://doi.org/10.2196/43841 (In Eng.)

14. Shafiq W. Optimizing organizational performance: A data-driven approach in management science. *Bulletin of Management Revew*. 2024; 1(2):31–40. URL: https://bulletinofmanagement.com/index.php/Journal/article/view/48 (accessed: 05.09.2024) (In Eng.)

15. Saura J.R., Ribeiro-Soriano D., Palacios-Marqués D. Data-driven strategies in operation management: Mining user-generated content in Twitter. *Annals of Operations Research*. 2024; 333:849–869. https://doi.org/10.1007/s10479-022-04776-3 (In Eng.)

16. Sarioguz O., Miser E. Data-driven decision-making: Revolutionizing management in the information era. *Journal of Artificial Intelligence General Science*. 2023; 4(1):179–194. https://doi.org/10.60087/jaigs.v4i1.131 (In Eng.)

17. Adegoke B.A., Odugbose T., Adeyemi C. Harnessing big data for tailored health communication: A systematic review of impact and techniques. *International Journal of Biology and Pharmacy Research Updates*. 2024; 03(02):001–010. https://doi.org/10.53430/ijbpru.2024.3.2.0024 (In Eng.)

18. Johnson N.F., Velásquez N., Restrepo N.J., Leahy R., Gabriel N., El Oud S., Zheng M., Manrique P., Wuchty S., Lupu Y. The online competition between pro-and anti-vaccination views. *Nature*. 2020; 582:230–233. https://doi.org/10.1038/s41586-020-2281-1 (In Eng.)

19. Germani F., Biller-Andorno N. The anti-vaccination infodemic on social media: A behavioral analysis. *PLoS One*. 2021; 16(3):e0247642. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247642 (In Eng.)

20. Mønsted B., Lehmann S. Characterizing polarization in online vaccine discourse – A large-scale study. *PLoS One*. 2022; 17(2):e0263746. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263746 (In Eng.)

21. Nguyen A., Catalan-Matamoros D. Anti-vaccine discourse on social media: an exploratory audit of negative tweets about vaccines and their posters. *Vaccines*. 2022; 10(12):2067. https://doi.org/10.3390/vaccines10122067 (In Eng.)

22. Vorontsov K.V. Problems and approaches of natural language understanding for media monitoring. In: *Mathematical methods of pattern recognition: Book of abstract of the 20th Russian National Conference with International Participation,* Moscow, 2021. Moscow: Russian Academy of Sciences, 2021. P. 362–367. URL: http://machinelearning.ru/wiki/images/0/02/Mmpr_2021.pdf (accessed: 05.09.2024) (In Russ.)

23. Danto A. Narrative sentences. *History and Theory*. 1962; 2(2):146–179. URL: https://abuss.narod.ru/Biblio/eng/danto_narrsentences.htm (accessed: 05.09.2024) (In Eng.)

24. Genette G. Narrative Discourse: An essay in method. New York: Cornell University Press, 1983. 285 p. URL: https://ia802908.us.archive.org/24/items/NarrativeDiscourseAnEssayInMethod/NarrativeDiscourse-AnEssayInMethod.pdf (accessed: 05.09.2024). (In Eng.)

25. Kempen G. Sentence parsing. In: *Language Comprehension: A Biological Perspective.* Berlin, Heidelberg: Springer, 1998. P. 213–228. https://doi.org/10.1007/978-3-642-97734-3_7 (In Eng.)

26. Giniyatullin V.M., Salikhova M.A., Khlybov A.V., Churilov D.A., Churilova E.A. Evaluation of the semantic similarity between assessment criteria in the educational programs of the university. *Modern High Technologies.* 2021; (1):12–19. EDN: https://elibrary.ru/rfttvv. https://doi.org/10.17513/snt.38464 (In Russ.)

27. Belova K.M., Sudakov V.A. Effectiveness of methods for assessing the texts relevance. In: *Preprints of the Keldysh Institute of Applied Mathematics of the Russian Academy of Sciences.* 2020; (68):16. http://doi.org/10.20948/prepr-2020-68 (In Russ.)

The article was submitted 06.09.2024; approved after reviewing 17.09.2024; accepted for publication 24.09.2024

About the authors:

Evgeny Yu. Petrov, Technician of the Supercomputer C enter; SPIN: 6469-0644, Scopus ID: 57224334888

Anna Yu. Sarkisova, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Research Associate of the School of Public Administration; SPIN: 1212-0879, Researcher ID: ABF-4692-2020, Scopus ID: 58125063500

Daria O. Dunaeva, Research Associate of the School of Public Administration; SPIN: 7164-7368, Researcher ID: ADT-1114-2022, Scopus ID: 57328403000

Aleksandr S. Voronov, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the School of Public Administration; SPIN: 4606-5045

Mikhail G. Myagkov, PhD, Leading Researcher of the School of Public Administration; Researcher ID: G-6049-2017, Scopus ID: 6602445231

Contribution of the authors:

Petrov E. Yu. – development of the methodology, its practical testing and description; discussion of the results.

Sarkisova A. Yu. – setting the goals and objectives of the research; discussion of the results; preparation of the main text of the article.

Dunaeva D. O. – data analysis; discussion of the results; formulation of the practical significance of the study.

Voronov A. S. – conducting a critical analysis of the materials; discussion of the results.

Myagkov M. G. – scientific supervision; discussion of the results.

All authors have read and approved the final manuscript.

ISSN 2079-4665, E-ISSN 2411-796X https://www.mir-nayka.com

Научная статья

УДК 336.6, 338.2
JEL: G32, O32
https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.421-438

Оценка рисков проектов государственно-частного партнерства с использованием алгоритмов искусственного интеллекта

Стерник Сергей Геннадьевич [1], Тютюкина Елена Борисовна [2], Помулев Александр Александрович [3]

[1-3] Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации; Москва, Россия

[1] sergey-sternik@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0003-1411-1011

[2] etutukina@mail.ru, https://orcid.org/0000-0001-5195-7230

[3] me@pomulev.ru, https://orcid.org/0000-0002-3189-1534

Аннотация

Цель: разработка инновационного подхода к управлению рисками в проектах государственно-частного партнерства (ГЧП) с применением передовых технологий искусственного интеллекта, которые позволяют создать модель оценки рисков, учитывающую нелинейные взаимосвязи между различными риск-факторами.

Методы. Помимо традиционных методов научного познания, в работе использовались междисциплинарные подходы риск-менеджмента и сложившейся практики машинного обучения. Методическую основу исследования составили работы по оценке рисков и применению алгоритмов ИИ в данной области. Эмпирическую базу исследования составили данные официального портала РОСИНФРА о проектах государственно-частного партнерства.

Результаты работы. Изучена практика применения алгоритмов искусственного интеллекта к задаче оценки рисков ГЧП-проектов в России и за рубежом. Установлено, что наиболее эффективный результат показывают модели случайного леса. Однако представленные решения не учитывают российские экономические реалии. Авторами структурирована база реализованных ГЧП-проектов, пригодная для моделирования рисков. Разработана модель оценки риска недостижения целей российских ГЧП-проектов, выполнена оценка ее качества. Предложены рекомендации по внедрению модели в операционный контур процессов реализации проектов ГЧП.

Выводы. Разработанная модель позволяет по общим параметрам ГЧП-проекта (регион, орган власти, срок соглашения, отрасль и сфера реализации и проч.) с точностью 93% (по метрике ROC\AUC) оценить риск того, что проект завершится некорректно (по причине несостоявшегося конкурса, отказа от запуска, расторжения по решению суда, отмены/аннулирования конкурса). С помощью модели органы исполнительной власти РФ могут выстраивать риск-менеджмент по управлению ГЧП-проектами в регионах и, тем самым, способствовать повышению их финансовой эффективности. Также статья может стать полезной практикующим специалистам по управлению проектами и оценщикам.

Ключевые слова: государственно-частное партнерство, ГЧП-проекты, риски ГЧП-проектов, искусственный интеллект, машинное обучение

Благодарность. Статья подготовлена по результатам исследований за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета при Правительстве Российской Федерации на 2024 г.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Стерник С. Г., Тютюкина Е. Б., Помулев А. А. Оценка рисков проектов государственно-частного партнерства с использованием алгоритмов искусственного интеллекта // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2024. Т. 15. № 3. С. 421–438

EDN: https://elibrary.ru/nvyaip. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.421-438

© Стерник С. Г., Тютюкина Е. Б., Помулев А. А., 2024

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

The risk assessment of public-private partnership projects using artificial intelligence algorithms

Sergey G. Sternik [1], Elena B. Tyutyukina [2], Alexander A. Pomulev [3]

[1-3] Financial University under the Government of the Russian Federation; Moscow, Russia

[1] sergey-sternik@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0003-1411-1011

[2] etutukina@mail.ru, https://orcid.org/0000-0001-5195-7230

[3] me@pomulev.ru, https://orcid.org/0000-0002-3189-1534

Abstract

Purpose: is to develop an innovative approach to risk management in public-private partnership (PPP) projects using advanced artificial intelligence technologies that allow creating the risk assessment model that takes into account non-linear relationships between various risk factors.

Methods: in addition to traditional methods of scientific knowledge, interdisciplinary approaches of risk management and established practice of machine learning were used in the work. The methodological basis of the study was formed by works on the risk assessment and the application of AI algorithms in this area. The empirical basis of the study was the data of the official portal of ROSINFRA on public-private partnership projects.

Results: the practice of applying AI algorithms to the task of assessing the risks of PPP-projects in Russia and abroad was studied. It is established that the most effective result is shown by the models based on RandomForestClassifier. However, the presented solutions do not take into account Russian economic realities. The authors have structured a database of implemented PPP-projects suitable for risk modeling. The model for assessing the risk of failure to achieve the objectives of Russian PPP-projects has been developed and its quality has been assessed. Recommendations on implementation of the model in the operational loop of PPP projects realization processes are offered.

Conclusions and Relevance: the developed model allows, according to the general parameters of PPP project (region, authority, term of agreement, industry and scope of implementation, etc.) with the accuracy of 93% (according to the ROC\AUC metric), to assess the risk that the project will end incorrectly (due to a failed tender, refusal to launch, termination by court decision, cancellation/annulment of the tender). With the help of the model the executive authorities of the Russian Federation can build risk management for PPP projects management in the regions and thus contribute to their efficiency improvement. The article may also become useful for project management practitioners and appraisers.

Keywords: public-private partnership, PPP projects, PPP project risks, artificial intelligence, machine learning

Acknowledgments. The article was prepared based on the results of research at the expense of budgetary funds under the state assignment of the Financial University under the Government of the Russian Federation for 2024.

Conflict of Interest. The authors declare that there is no Conflict of Interest.

For citation: Sternik S. G., Tyutyukina E. B., Pomulev A. A. The risk assessment of public-private partnership projects using artificial intelligence algorithms. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2024; 15(3):421–438. (In Russ.)

EDN: https://elibrary.ru/nvyaip. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.421-438

© Sternik S. G., Tyutyukina E. B., Pomulev A. A., 2024

Введение

В современном мире государственно-частное партнерство (далее ГЧП) становится все более распространенной формой взаимодействия между государственными органами и частными компаниями для реализации значимых проектов. В 2023 г. на российском рынке ГЧП запущено 116 новых проектов на общую сумму 765,5 млрд руб. По сравнению с 2022 г., когда насчитывалось 375 новых проектов, их количество сократилось втрое. Однако средний объем инвестиций в один проект увеличился и составил 6,8 млрд руб. [1] По данным РОСИНФРА [2], среди общеизвестных моделей взаимодействия государства и бизнеса преобладают концессионные соглашения в рамках закона

[1] *Крючкова Е.* ГЧП-проекты стали крупнее, но их число уменьшилось // Коммерсантъ. 21.12.2023. URL: https://www.kommersant.ru/doc/6413003 (дата обращения: 20.06.2024)

[2] База проектов // Информационный ресурс РОСИНФРА. URL: https://dpo.rosinfra.ru/base-projects (дата обращения: 20.06.2024)

№115-ФЗ [3], на долю которых приходится 79,39%, или 6185 соглашений. Другие формы взаимодействия, такие как «аренда с инвестиционными обязательствами, энергосервисные контракты с признаками ГЧП, инвестиционные договоры и соглашения о ГЧП/МЧП» [4], составляют лишь 20% [1] от общего числа соглашений (1606 шт.).

Большой размер инвестиций и длительный срок реализации таких проектов существенно повышают уровень рисков для всех стейкхолдеров. Успешная реализация таких проектов требует глубокого анализа и оценки рисков, связанных с ними. В общемировой практике реализации ГЧП-проектов пристальное внимание уделяется риск-менеджменту. Однако в российской практике работа с рисками производится по остаточному принципу и ограничивается формальными картами и планом снижения рисков. Данный аспект приводит к тому, что численность рисковых проектов ГЧП (которые не достигают своих целей и завершаются раньше срока) достигла 22,5% от общего числа завершенных проектов в России.

Для повышения эффективности и финансовой результативности моделей ГЧП важна проработка системы риск-менеджмента в данной сфере. Законодательными и нормативно-правовыми актами в области ГЧП и концессионных соглашений определены минимальные требования к частным партнерам и общие методические рекомендации по «оценке эффективности проектов ГЧП. Риски рассматриваются в определенной типовой структуре в контексте последующего качественного индивидуального анализа и оценки в рамках экспертизы проекта» [2]. Базы реализованных российских ГЧП-проектов отсутствуют в пригодном для анализа виде, что препятствует развитию моделей оценки рисков. Модель оценки уровня риска может значительно повлиять на эффективность процесса реализации ГЧП-проектов. Знание того, какие проекты относятся к минимальному или высокому риску, позволяет управлять ресурсами, временем и финансами более эффективно.

Искусственный интеллект может стать полезным в процессе идентификации и оценки рисков проектов. Например, алгоритмы машинного обучения могут анализировать большие объемы данных о параметрах проектов, выявлять паттерны и предсказывать возможные риски. Интеллектуальные системы также могут помочь в автоматизации мониторинга и анализа рисков, что позволит быстрее реагировать на изменения в проекте и принимать соответствующие меры со стороны местных органов власти и частных партнеров. Со стороны Министерства экономического развития РФ появляется возможность выработки отдельных мероприятий для оказания экспертной поддержки публичным партнерам в регионах при запуске проектов ГЧП с повышенным риском.

Учитывая вышеизложенное, цель исследования заключается в определении нового подхода к управлению рисками проектов ГЧП, являющихся наиболее сложными с точки зрения практической реализации. Новый подход должен основываться на прорывной технологии искусственного интеллекта, с помощью которой возможно сконструировать модель оценки рисков, которая учитывает сложные нелинейные взаимосвязи между переменными. В соответствии с поставленной целью сформулированы задачи исследования:

1) изучить практику применения алгоритмов искусственного интеллекта в оценке рисков проектов ГЧП;
2) сформировать базу проектов ГЧП, реализованных в России;
3) создать модель для оценки риска несоответствия целям российских проектов ГЧП и провести оценку ее эффективности.

Обзор литературы и исследований

Среди российских ученых и ученых из ЕАЭС исследованием рисков ГЧП-проектов и их участников занимались Шубина В.И. [2], Ялмаев Р.А. [3], Юрьева Т.В. [4], Макеева В.Г. с соавторами [5], Мингазов Р.И. [6, 7], Кашин А.В. [8], Трунова Л.Г. и Ван С. [9], Кириенко О.Э. [10], Тесля П.Н. [11], Агамагомедова Е.В. [12], Дадеркина Е.А. и Усик М.Ю. [13], Гайнутдинов Т.Р. [14], Зайдуллина Э.Р. [15] и прочие. В основном работы сосредоточены на выявлении и классификации рисков в рамках их качественного анализа. Однако отсутствуют работы, посвященные применению алгоритмов ИИ к задаче оценки рисков ГЧП-проектов.

Иностранные авторы также достаточно внимания уделяют идентификации, анализу и оценке рисков ГЧП-проектов. Например, в работе Rasheed N. с соавторами [16] представлен систематический обзор литературы, касающейся рисков в ГЧП,

[3] Федеральный закон «О концессионных соглашениях» от 21.07.2005 №115-ФЗ // Консультант Плюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_54572/?ysclid=lp5ic1p3i346730722 (дата обращения: 20.06.2024)

[4] Федеральный закон «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 13.07.2015 № 224-ФЗ // Консультант Плюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182660/?ysclid=lp5i8qazgn737604700 (дата обращения: 20.06.2024)

с использованием блок-схемы PRISMA и сделан вывод, что исследования в данной области сместились с общего подхода к выявлению и оценке рисков к индивидуальному анализу в рамках отдельного проекта.

В последнее время стали появляться работы, посвященные анализу применения ИИ в целях управления рисками. В частности, в работе Кумара А. и др. рассматривается использование «ИИ в качестве инструмента управления финансовыми рисками» [17]. Авторами отмечено, что ИИ «улучшает управление рыночными и кредитными рисками при проверке моделей, моделировании, стресс-тестировании и подготовке данных. ИИ помогает контролировать качество полученных сведений, выявлять мошенничество и осуществлять поиск нужной информации в интернете» [17]. Однако эти ученые изучали риск-менеджмент в области финансовых рисков на уровне компании.

В исследовании Дождикова А.В. [18] применяется основной раздел ИИ – машинное обучение для оценки успеха проектов в сфере кинематографа. Данное исследование является важным шагом в области прикладного использования ИИ. Автор использовал метод опорных векторов, дерево решений, метод ближайших соседей, «наивный» Байесовский алгоритм и нейронную сеть. Наилучший результат в исследовании показало дерево решений и нейросеть (многослойный перцептрон). Однако результаты данной работы неприменимы к ГЧП-проектам. Неподходящим является также подход к определению целевой переменной (успешность проекта), которую автор идентифицирует посредством окупаемости затрат сборами фильма в прокате.

Углубляясь в тематику исследований ГЧП-проектов, становится очевидным, что работ, которые посвящены применению ИИ к оценке рисков данных проектов, не так много.

В частности, работа Jin X.-H. и Zhang G. [19] посвящена созданию моделей искусственных нейронных сетей (ANN) для моделирования процесса принятия решений о распределении рисков в ГЧП-проектах. Сделан вывод, что нейронные сети эффективны для моделирования процесса принятия решений о распределении рисков, при этом подходящей основой является экономика трансакционных издержек. Однако нейронные сети сложны для интерпретации.

Авторский коллектив [20] изучает использование ИИ в целях снижения климатических рисков ГЧП-проектов и делает вывод, что глубокое обучение, информационное моделирование зданий, роботизированная автоматизация, дистанционные датчики и нечеткая логика эффективно снижают климатические риски в инфраструктурных проектах ГЧП. Приводятся убедительные аргументы в пользу использования ИИ для понимания и управления многочисленными проблемами, связанными с изменением климата, в инфраструктурных проектах ГЧП.

Kumar L. с соавторами [21] исследует финансовые риски, связанные с проектами дорожной инфраструктуры, и фокусируется на модели NPV-at-risk с использованием моделирования методом Монте-Карло с учетом распределений вероятностей для различных входных параметров. Основа – финансовая модель и параметры, которые характерны для соответствующего региона, где реализуется проект. Эффективность подхода зависит от глубины проработки и обоснования стандартного отклонения входных параметров финансовой модели.

Коллектив ученых [22] «использует адаптивную модель нечеткой когнитивной карты и доказывает эффективность такого подхода для лучшего понимания стратегий снижения рисков посредством анализа сценариев "что, если"» и делает возможным увеличить шансы на успех в проектах ГЧП. Подход больше подходит для качественной проработки рисков.

Xu Y. с соавторами [23] разрабатывает иерархическую структуру рисков для описания профилей рисков проектов ГЧП. Весовые коэффициенты и функции принадлежности для факторов риска устанавливаются с использованием метода опроса Delphi и теории нечетких множеств. Представлен инструмент поддержки принятия решений на основе модели оценки рисков с использованием Visual Basic for Application (VBA). Однако представленное решение относится к программируемым решениям на основе экспертных мнений, которые существенно отличаются от машинного обучения.

Весьма перспективной является работа Yaseen Z.M. и др. [24], где применяется гибридная модель случайного классификатора лесов с оптимизацией генетического алгоритма (RF-GA) для прогнозирования задержки строительных проектов с высокой точностью, что улучшает управление проектами и их устойчивостью. Модель ориентирована на управление отдельным типом риска с учетом идентифицированных источников и факторов проблем (по опросникам), приводящих к задержкам сроков проекта.

В исследовании Jokar E. и др. [25] определены и расставлены приоритеты наиболее важных рисков в проектах автострады на основе ГЧП в Иране с применением нечетких многокритериальных методов принятия решений. Предпринята попытка определить важность рисков и их приоритетность в исследуемых проектах с использованием нечетких многокритериальных методов принятия решений

(FAHP и FTOPSIS). Подход применим для детальной оценки рисков ГЧП-проектов, однако их важность в странах реализации проектов различна.

Owolabi H.A. и соавторы [26] делают вывод, что эффективным методом прогнозирования задержек в проектах ГЧП с более низкой средней ошибкой прогнозирования теста, чем другие устаревшие методы регрессии, является случайный лес. Однако модель разработана на европейских ГЧП-проектах.

Таким образом, можно сделать вывод, что подходы с использованием алгоритмов ИИ применяются в оценке рисков ГЧП-проектов. Многообещающий результат демонстрируют модели случайного леса. Однако представленные решения не учитывают российские экономические реалии и специфику региональных ГЧП-проектов, что предопределяет актуальность и практическую значимость настоящего исследования.

Материалы и методы

Рассмотренные модели (деревья решений, случайный лес и др.) разрабатываются на принципах машинного обучения. Данный подход позволяет найти закономерности в данных и подобрать способ их наилучшей аппроксимации [5].

Ключевые этапы машинного обучения следующие [6]:

1) формирование базы данных реализованных ГЧП-проектов в России с использованием платформы РОСИНФРА (других баз данных, пригодных для моделирования рисков, в открытом доступе нет);
2) определение целевого признака, характеризующего риск ГЧП-проекта;
3) изучение данных и определение типа взаимосвязи с целевой переменной;
4) предварительная обработка переменных (работа с пропущенными значениями и удаление дублирующихся значений);
5) подготовка данных для моделирования (маркировка текстовых переменных, уменьшение размерности количественных переменных);
6) разработка модели;
7) выбор протокола и оценка полученной модели;
8) интерпретация значимости факторов;
9) разработка процесса работы с моделью и ее внедрение в операционный контур бизнес-процессов участников.

С учетом рассмотренных публикаций, воспользуемся беггингом на деревьях – «случайным лесом для классификации» (RandomForestClassifier).

Модель случайного леса (Random Forest) соединяет множество решающих деревьев в целях улучшения качества прогнозирования. Каждое дерево строится независимо друг от друга, что позволяет уменьшить переобучение и повысить обобщающую способность модели.

Модель случайного леса строится по следующему алгоритму:

1. Для каждого дерева в случайном лесу создается случайная подвыборка обучающих данных. Это позволяет добавить разнообразие в модель и уменьшить корреляцию между деревьями.
2. Для подвыборки строится дерево решений. В каждом узле дерева происходит разделение на основе критерия Джини [7]:

$$G_t = 1 - \sum_{i=1}^{c} p_i^2 \qquad (1)$$

где G_t – коэффициент разнородности Джини в узле; p_i^2 – доля наблюдений класса с в узле t.

3. Когда все деревья построены, для каждого объекта данных модель случайного леса делает прогноз на основе голосования деревьев.

Результаты исследования

Вручную структурирована (в виде отдельного файла) база данных ГЧП-проектов в России с сайта РОСИНФРА (которая на сайте представлена в виде описаний, без возможности загрузки в единую таблицу) за период с 2005 по 2023 гг., содержащая договоры с государственными и муниципальными органами власти в качестве одной из сторон. Размер исходной таблицы составляет 7791 строку и 24 столбца, которые содержат показатели: ID проекта; дата добавления в базу; сфера; отрасль; регион; федеральный округ; уровень проекта; дата заключения соглашения; срок соглашения, лет; наименование проекта; способ инициирования; форма реализации; публичный партнер; орган

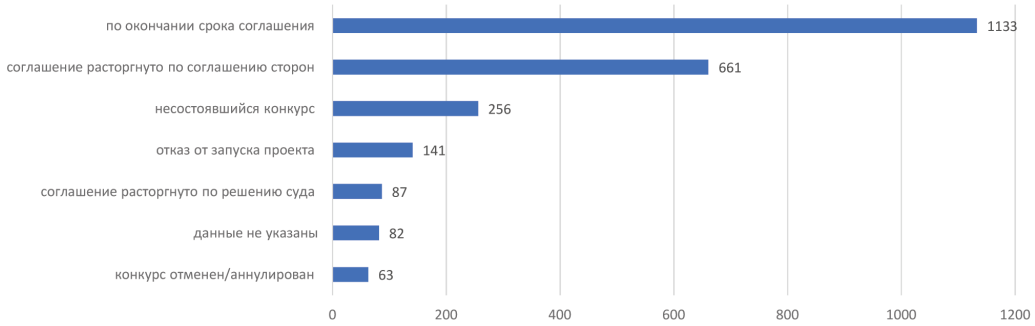
[5] *Крис Э.* Машинное обучение с использованием Python. Сборник рецептов: пер. с англ. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2022. 384 с. URL: https://ibooks.ru/bookshelf/366635/reading (дата обращения: 27.06.2024).

[6] *Шолле Ф.* Глубокое обучение на Python: пер. с англ. Санкт-Петербург: Питер, 2023. 576 с. URL: https://library.cbr.ru/catalog/lib/books/412847/?ysclid=m0qrferjp9740129998 (дата обращения: 06.09.2024).

[7] *Крис Э.* Машинное обучение с использованием Python. Сборник рецептов: пер. с англ. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2022. 384 с. URL: https://ibooks.ru/bookshelf/366635/reading (дата обращения: 27.06.2024)

власти; частный партнер; общий объем финансирования, руб.; общий объем бюджетных инвестиций, руб.; общий объем частных инвестиций, руб.; планируемые источники возврата инвестиций; этап; причина завершения проекта; этап, после которого завершен проект. Структурированные данные представляют ценность и пригодны для создания модели оценки рисков ГЧП-проектов.

По состоянию на 01.03.2024 завершенными числятся 2423 проекта. Причины завершения проекта представлены на рис. 1.



Составлено авторами по данным РОСИНФРА

Рис. 1. Причины завершения проектов ГЧП

Compiled by the authors according to ROSINFRA data

Fig. 1. Reasons for completion of PPP projects

Статус завершения проекта ГЧП в базе данных свидетельствует о достижении проектом основной цели, что является доступным индикатором риска. Для идентификации других рисков, таких как коммерческие (несоответствие плану продаж, превышение операционных затрат) и финансовые (рост процентных ставок, кассовые разрывы, потребность в дополнительном финансировании, удорожание проекта), необходима внутренняя документация, которая не является доступной.

Нормальное завершение договора предполагает, как правило, в качестве причины завершения «По окончании срока соглашения», в качестве последнего этапа – «Эксплуатация». Завершение по окончании срока соглашения, к которому относятся большинство соглашений, является «нормальным» и свидетельствует о достижении целей: выполнении сторонами условий договора и доведении проекта до предусмотренной договором конечной стадии эксплуатации. Можно сказать, что это группа минимального риска.

Ситуация, когда договор завершился расторжением по соглашению сторон, может свидетельствовать как о нормальном завершении договора, так и о конфликте участников договора в ходе его исполнения, который, однако, разрешился мирным соглашением, без серьезных последствий. В силу того, что детали соглашения не известны, факт мирного исхода трактуется в рамках исследования как зона минимального риска.

Также по некоторым проектам отсутствует указание причин завершения проекта. В силу данного обстоятельства нет достаточных оснований считать данные проекты потенциально проблемными.

Другие причины завершения позволяют идентифицировать проекты как потенциально проблемные или с повышенными рисками. Несостоявшийся конкурс указывает на недостаточную конкурентоспособность проекта или возможные проблемы в начальной стадии планирования. Источником риска является не концессионер, а концедент. Также источником риска может являться государственный или муниципальный орган, не сумевший организовать успешный конкурс и привлечь стороннего частного инвестора. Отказ от запуска проекта возможен по причине финансовых проблем, изменения стратегии или недостаточной оценки рисков на начальных этапах. Соглашение о расторжении по решению суда указывает на серьезные юридические проблемы или споры, что является высоким риском. Отмена/аннулирование конкурса также может свидетельствовать о юридических проблемах, недостаточной проработке концепции проекта или вмешательстве внешних факторов.

По итогам анализа и группировки значений по категориям причин завершения проекта получено распределение числа проектов ГЧП, завершившихся некорректно и не достигнувших установленных целей. Таким образом, если перевести типы завершения соглашений в категорию ми-

нимального риска, в данную группу войдет 1876 проектов; в группу высокорискованных войдет 547 проектов (табл. 1, где 1 – «повышенный риск»; 0 – «пониженный риск»).

Таблица 1

Статистика проектов ГЧП по уровню риска

Table 1

Statistics of PPP projects by risk level

Уровень риска	Количество, шт.	Доля, %
0	1876	77,43
1	547	22,57

Составлено авторами в Python
Compiled by the authors in Python

Вполне естественно, что высокорискованные проекты составляют лишь небольшую долю от общего количества. Однако главной целью становится выявление именно таких проектов в целях выработки мероприятий по снижению рисков и повышению эффективности управления процессом ГЧП.

Наличие прозрачных условий соглашений и риск-менеджмент, основанный на скоринговой модели оценки рискованности ГЧП-проекта по доступным параметрам, позволит выработать мероприятия по снижению и распределению рисков и повысить эффективность управления процессом ГЧП.

Неравномерность в выборке, малый объем дефектных экземпляров целевого признака «Риск проекта ГЧП» в общем объеме создает серьезные проблемы при построении моделей классификации и выявления рисковых проектов. Данный аспект необходимо учитывать при разделении выборок и при построении моделей классификации с обучением.

По количественным и отдельным категориальным признакам возможно сделать группировку и проверить гипотезу о взаимосвязи с целевой переменной.

«Орган власти» представлен конкретным органом власти в лице администрации региона. Большое количество значений в табличном виде наглядно сложно представить.

«Регион» содержит город или поселение области. Количество значений велико, и представить их в читаемом табличном виде невозможно.

Статистика проектов с высоким риском по федеральным округам представлена в табл. 2. Лидерами по доле проектов с высоким риском являются Дальневосточный и Северо-Западный округи.

Таблица 2

Статистика проектов ГЧП с высоким риском по Федеральным округам

Table 2

Statistics of high-risk PPP projects by Federal Districts

Федеральный округ	Количество	Доля высокорискованных проектов ГЧП в каждой группе
Центральный	123	0.240705
Дальневосточный	112	0.326531
Приволжский	108	0.186528
Сибирский	70	0.191257
Уральский	60	0.215827
Северо-западный	41	0.267974
Южный	22	0.164179
Северо-Кавказский	11	0.22449

Составлено авторами в Python
Compiled by the authors in Python

«Срок соглашения» – это количество лет, на которые заключено соглашение. По результатам анализа взаимосвязи целевого признака со сроком установлено, что по коротким соглашениям (до 12-ти лет) доля высокорисковых проектов меньше (12%), а по соглашениям от 12-ти до 20-ти лет доля вырастает до 67% (табл. 3).

«Сфера» и «Отрасль» отражают область деятельности, в которой заключен ГЧП-проект. В табл. 4 представлено распределение высокорискованных

Таблица 3

Статистика высокорискованных проектов ГЧП по срокам соглашения

Table 3

Statistics of high-risk PPP projects with agreement term

Диапазон срока соглашения, лет	Количество проектов, шт.	Доля высокорискованных проектов ГЧП в каждой группе
1–12	233	0.12126
12–20	228	0.676558
20–50	86	0.483146

Составлено авторами в Python

Compiled by the authors in Python

проектов по сферам деятельности. По результатам анализа можно сделать вывод, что высокорисковые проекты наиболее сосредоточены в сферах спорта, экологии и окружающей среды, цифровой инфраструктуры и связи.

Таблица 4

Статистика высокорискованных проектов ГЧП по сферам деятельности

Table 4

Statistics of high-risk PPP projects by area of activity

Сфера	Количество проектов, шт.	Доля высокорискованных проектов ГЧП в каждой группе
Нет данных	114	0.726115
Спорт	74	0.672727
Экология и окружающая среда	26	0.541667
Цифровая инфраструктура и связь	5	0.333333
Образование и наука	12	0.315789
Городской и пригородный транспорт	16	0.262295
Индустрия гостеприимства	6	0.193548
Культура и досуг	4	0.190476
Торговля, обслуживание, офисы	6	0.176471
Сельское хозяйство	1	0.166667
ЖКХ и городская среда	276	0.158166
Здравоохранение	5	0.080645
Социальная защита	2	0.071429
Логистическая инфраструктура	0	0
Магистральный транспорт	0	0
Промышленность	0	0

Составлено авторами в Python

Compiled by the authors in Python

По переменной «Отрасль» детализация больше, и представить ее невозможно. Однако отметим, что по доле высокорискованных проектов лидируют отрасли массового спорта и обращения с твердыми коммунальными отходами.

Статистика высокорискованных проектов по полю «Планируемые источники возврата инвестиций» представлена в табл. 5, которая составлена с использованием материалов источника [27]. Здесь можно сделать вывод, что при прямом взимании платы доля высокорисковых проектов достигает 23%.

В категории «Форма реализации» проекты с высоким риском по концессионным соглашениям (ФЗ № 115) составляют 25% (491 проект), тогда как по соглашениям о ГЧП/МЧП (ФЗ № 224) этот показатель составляет 95% (21 проект).

Таблица 5

Статистика высокорискованных проектов ГЧП по планируемым источникам возврата инвестиций

Table 5

Statistics of high-risk PPP projects by planned sources of investment return

Планируемые источники возврата инвестиций	Количество	Доля высокорискованных проектов ГЧП в каждой группе
«Прямой сбор платы с потребителей за пользование объектом (услуги)» [27]	261	0.235135
Нет данных	137	0.321596
«Прямой сбор платы с потребителей за пользование объектом (услуги); иная коммерческая деятельность (субаренда, реклама, торговля и пр.)» [27]	47	0.130556
«Иная коммерческая деятельность (субаренда, реклама, торговля и пр.); прямой сбор платы с потребителей за пользование объектом (услуги)» [27]	43	0.106965
«Плата за доступность (фиксированные платежи) со стороны публичного партнера (бюджета)» [27]	26	0.376812
«Прямой сбор платы с потребителей за пользование объектом (услуги); плата за доступность (фиксированные платежи) со стороны публичного партнера (бюджета)» [27]	12	0.545455
«Плата за доступность (фиксированные платежи) со стороны публичного партнера (бюджета); прямой сбор платы с потребителей за пользование объектом (услуги)» [27]	10	0.909091
«Иная коммерческая деятельность (субаренда, реклама, торговля и пр.)» [27]	5	0.454545
«Плата за доступность (фиксированные платежи) со стороны публичного партнера (бюджета); иная коммерческая деятельность (субаренда, реклама, торговля и пр.)» [27]	2	0.5
«Иная коммерческая деятельность (субаренда, реклама, торговля и пр.); плата за доступность (фиксированные платежи) со стороны публичного партнера (бюджета)» [27]	2	0.3
«Иная коммерческая деятельность (субаренда, реклама, торговля и пр.); прямой сбор платы с потребителей за пользование объектом (услуги); плата за доступность (фиксированные платежи) со стороны публичного партнера (бюджета)» [27]	2	1

Составлено авторами в Python

Compiled by the authors in Python

По показателю «Способ инициирования» (табл. 6) больше неуспешных проектов в рамках частной инициативы (25%), и немногим меньше – по публичной (21%).

По полю «Уровень проекта» больше высокорисковых региональных проектов (35%) (табл. 7).

По показателю «Общий объем финансирования, руб.» можно сделать вывод, что с увеличением бюджета растет процент проектов с высоким риском, достигая 47% в группе от 50 млн до 1 млрд руб. (табл. 8).

Анализируя показатель «Общий объем частных инвестиций, руб.», можно заключить, что увеличе-

Таблица 6

Статистика высокорискованных проектов ГЧП по способу инициирования

Table 6

Statistics of high-risk PPP projects by the method of initiation

Способ инициирования	Количество	Доля высокорискованных проектов ГЧП в каждой группе
Заключение соглашения «по итогам проведения конкурсной процедуры» [27]	370	0.219585
Не определено	65	0.218430
Заключение соглашения в рамках процедуры частной инициативы	112	0.254545

Составлено авторами в Python

Compiled by the authors in Python

Таблица 7

Статистика высокорискованных проектов ГЧП по уровням проекта

Table 7

Statistics of high-risk PPP projects by project level

Уровень проекта	Количество	Доля высокорискованных проектов ГЧП в каждой группе
Муниципальный	435	0.206946
Региональный	112	0.351097
Заключение соглашения в рамках процедуры частной инициативы	112	0.254545

Составлено авторами в Python

Compiled by the authors in Python

Таблица 8

Статистика высокорискованных проектов ГЧП по общему объему финансирования

Table 8

Statistics of high-risk PPP projects by total financing volume

Сгруппированный общий объем финансирования, руб.	Количество	Доля высокорискованных проектов ГЧП в каждой группе
0 – 2 052 000	89	0.093487
2 052 000 – 10 000 000	66	0.159420
10 000 000 – 50 000 000	52	0.205534
50 000 000 – 1 000 000 000	289	0.470297
1 000 000 000 – 152 934 000 000	51	0.364286

Составлено авторами в Python

Compiled by the authors in Python

ние объема инвестиций сопровождается ростом доли проектов с высоким уровнем риска (табл. 9).

В табл. 10 представлены показатели, используемые для разработки модели и проверки гипотезы об их влиянии на уровень риска ГЧП-проекта. С помощью встроенного метода pandas, isnull и isnull.mean подсчитано количество и доля пропущенных значений в наборе данных.

Таблица 9

Данные о проектах ГЧП с повышенным риском в отношении общего объема частных инвестиций

Table 9

Data on high-risk PPP projects in relation to total private investment

«Сгруппированный общий частных инвестиций, руб.» [27]	Количество	Доля высокорискованных проектов ГЧП в каждой группе
0 – 50 000 000	211	0.129766
50 000 000 – 1 000 000 000	179	0.479893
1 000 000 000 – 103 100 000 000	157	0.383838

Составлено авторами в Python

Compiled by the authors in Python

В наборе данных имеются пропущенные значения по полю «Орган власти». Значительная часть пропусков является неслучайной, и не представляется возможным продумать стратегию их восполнения. Для того, чтобы пропущенные значения не стали препятствием для разработки модели, они заменены на пробел методом replace. Также выявлены дубликаты в количестве 166 шт., которые подлежат удалению методом drop_duplicates.

Далее осуществлена подготовка выборки для обучения, валидации и тестирования модели. Для

Таблица 10

Количественные характеристики набора данных для обучения модели

Table 10

Quantitative characteristics of the data set for the model training

Наименование показателя	Количество значений	Количество пропущенных значений	Доля пропущенных значений, доли	Тип переменной
Сфера	2423	0	0	Категориальная
Отрасль	2423	0	0	Категориальная
Регион	2423	0	0	Категориальная
Федеральный округ	2423	0	0	Категориальная
Уровень проекта	2423	0	0	Категориальная
Срок соглашения, лет.	2423	0	0	Количественная (Непрерывная)
Способ инициирования	2423	0	0	Категориальная
Форма реализации	2423	0	0	Категориальная
Орган власти	1902	521	0.21	Категориальная
Общий объем финансирования, руб.	2423	0	0	Количественная (Непрерывная)
Размер инвестиций бюджета, руб.	2423	0	0	Количественная (Непрерывная)
Размер инвестиций частного сектора, руб.	2423	0	0	Количественная (Непрерывная)
Планируемые источники возврата инвестиций	2423	0	0	Категориальная

Составлено авторами в Python

Compiled by the authors in Python

разбиения выборки на три случайные подгруппы использовался метод train_test_split из библиотеки scikit-learn [8]. Размер выборки для обучения составил 1574, валидации – 509, тестирования – 340. При разделении выборки учтен дисбаланс классов в целевой переменной с помощью уточнения параметра в train_test_split (stratify = target).

После подготовки выборки для обучения осуществлено масштабирование количественных переменных с помощью RobustScaler, который является методом нормализации данных, основанном на медиане и квартильном размахе (IQR)[9]. Метод центрирует данные путем вычитания медианы и масштабирует данные путем деления на квартильный размах. Данный подход является предпочтительным в силу того, что квартильный размах более устойчив к выбросам по сравнению с диапазоном между 4-м и 1-м квартилями. Поскольку квартили делят данные на равные части (по 25%), они менее подвержены влиянию экстремальных значений. Также разница между 3-м и 1-м квартилями (Q3 – Q1) отражает интерквартильный размах, который показывает разброс значений в центральной половине данных. Этот показатель обычно используется для измерения изменчивости данных вокруг медианы. Использование интерквартильного размаха (Q3 – Q1) позволяет более точно оценить дисперсию данных в сравнении с разностью между 4-м и 1-м квартилями, особенно в случае наличия выбросов или асимметрии данных.

Категориальные переменные закодированы с помощью техники прямого кодирования OneHotEncoder. Метод преобразует переменные на 0 или 1 и осуществляет замену в исходном наборе данных.

С учетом того, что показатели категориальные и взаимосвязь между ними носит нелинейный характер, выявлять мультиколлинеарные признаки не представляется целесообразным. Линейные модели здесь не способны показать хорошие результаты. В качестве модели предпочтение отдано беггингу на деревьях – случайный лес для классификации (RandomForestClassifier).

[8] Метод Train_test_split // Библиотека Python для машинного обучения. URL: https://scikit-learn.org/stable/index.html (дата обращения: 20.06.2024)

[9] *Крис Э.* Машинное обучение с использованием Python. Сборник рецептов / пер. с англ. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2022. 384 с. URL: https://ibooks.ru/bookshelf/366635/reading (дата обращения: 27.06.2024).

Обучение моделей осуществлялось в Python, последовательно перебирая гиперпараметры глубины и количества деревьев с помощью циклов для поиска оптимальных параметров, при которых ошибка модели на валидационной выборке минимальна.

В качестве «критериев для оценки качества модели при валидации использовались общеизвестные в машинном обучении метрики: Precision (точность), Recall (полнота), F1-мера – гармоническое среднее между precision и recall, ROC-кривая (Receiver Operating Characteristic) – рабочая характеристика приемника и AUC (area under curve) – площадь под кривой ROC» [28].

«ROC/AUC позволяет оценить качество модели, учитывая, как чувствительность (TPR), так и специфичность (1-FPR)» [28]. Значение ROC/AUC находится в диапазоне от 0 до 1, где 1 означает идеальную модель, 0.5 – случайное угадывание.

По результатам валидации модель случайный лес показала метрики качества: глубина дерева – 18, количество деревьев – 150, F1-мера – 0.81, ROC/AUC – 0.94, время обучения 3 минуты 53 секунд. По результатам испытания модели на тестовой выборке получились метрики, представленные в табл. 11 и на рис. 2. По представленным метрикам можно сделать вывод, что полученная модель показывает хорошее качество.

Таблица 11

Метрики качества модели случайного леса на тестовой выборке

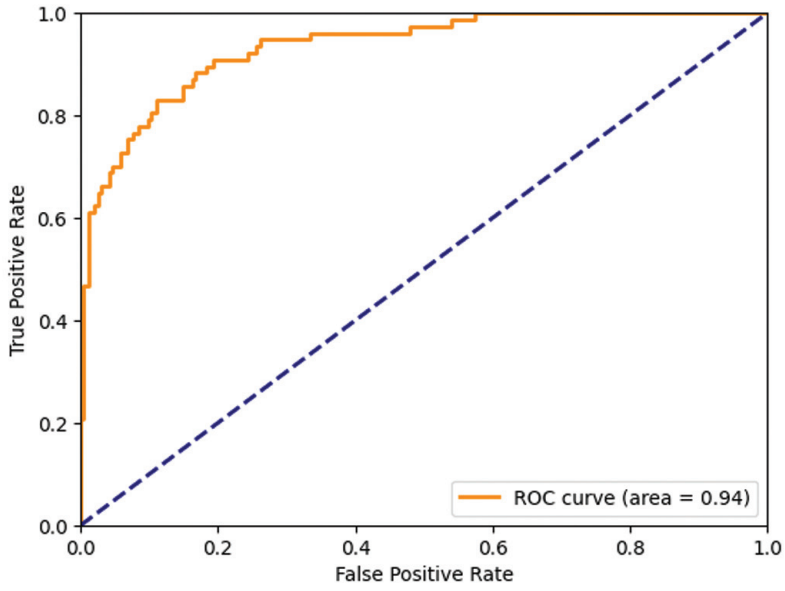
Table 11

Quality metrics of the random forest model on the test sample

Метрика качества	Интерпретация	Значение
precision	Точность («доля верно предсказанных положительных классов от всех объектов, которые модель предсказала как положительные» [28])	0,79
«recall» [28]	«Полнота (доля верно предсказанных положительных классов от всех реальных положительных классов» [28])	0,70
«F1-мера» [28]	«Гармоническое среднее между точностью и полнотой» [28]	0,74
roc_auc	ROC (Receiver Operating Characteristic) кривая и метрика AUC (Area Under the Curve) представляют обобщенную меру способности модели различать классы в задачах бинарной классификации	0,93

Составлено авторами в Python

Compiled by the authors in Python



Разработано авторами в Python

Рис. 2. ROC/AUC точности модели на тестовой выборке

Developed by the authors in Python

Fig. 2. ROC/AUC of the model accuracy on the test sample

Значимость признаков в модели определена с применением метода feature_importances_ (табл. 12). Наиболее значимыми признаками являются: «Регион», «Орган власти», «Срок соглашения, лет», «Отрасль» и «Сфера».

Таблица 12

Значимость признаков модели случайный лес

Table 12

Significance of the attributes of the random forest model

Наименование показателя	Значимость, доли
Регион	0.172600306
Орган власти	0.139407274
Срок соглашения, лет.	0.134019818
Отрасль	0.101700061
Сфера	0.10014574
Общий объем частных инвестиций, руб.	0.06734322
Общий объем финансирования, руб.	0.066119562
Форма реализации	0.060433484
Планируемые источники	0.058897798
Федеральный округ	0.040398921
Способ инициирования	0.026745
Общий объем бюджетных инвестиций, руб.	0.01834035
Уровень проекта	0.013848466
СУММА	1

Составлено авторами в Python

Compiled by the authors in Python

Разработанная модель случайного леса может использоваться для оценки рисков ГЧП-проектов с учетом используемых параметров и способствовать корректировке стратегии по выработке мероприятий минимизации рисков.

Для реализации системы риск-менеджмента ГЧП необходимо выполнить следующий ряд этапов.

1. Идентификация рисков. Определение потенциальных угроз и возможностей, которые могут повлиять на успешное выполнение проекта. Составление реестра рисков проектов.
2. Анализ и оценка рисков (с использованием скоринговой модели). Оценка вероятности возникновения рисков и их потенциального воздействия на проект. Ранжирование рисков по степени важности и приоритетности для управления ими. Определение стратегий управления рисками: избегание, снижение, передача или принятие рисков.
3. Управление рисками. Разработка плана управления рисками, включающего в себя методы и инструменты для минимизации негативных последствий рисков. Внедрение мер по снижению рисков и повышению устойчивости проекта. Мониторинг и контроль эффективности принятых мер по управлению рисками.
4. Коммуникация и сотрудничество. Обеспечение открытого обмена информацией о рисках между всеми участниками проекта. Построение доверительных отношений между государственными органами, частными компаниями и другими заинтересованными сторонами. Совместная работа над разработкой и реализацией мер по управлению рисками.

Для понимания индивидуальных особенностей региональных ГЧП-проектов необходимо обогатить базу данных следующими показателями: концепция проекта, команда проекта, уровень поддержки проекта государством/группой компаний, степень инновационности, характеристика продукции/услуг, уровень технологической готовности, объем и емкость рынка, уровень рыночной готовности, объемы реализации продукции, структура операционных затрат, организационная схема реализации, структура инвестиционных затрат, фаза жизненного цикла продукта, соотношение долга к EBITDA, установленные DSCR, ICR, бизнес-метрики, описание социального, экологического и бюджетного эффектов, NPV, IRR, срок окупаемости, ставка дис-

контирования для частного и публичного партнера, оценка сравнительной эффективности проекта для публичного партнера, финансовые показатели частного партнера проекта и проч.

Перспективным направлением для использования алгоритмов ИИ является анализ массива текстовых данных, в частности, нефинансовые отчеты компаний и профильных министерств, новости в СМИ, публикации в социальных сетях для идентификации рисков и оценки новостного фона. Для таких задач эффективно применять методы глубокого обучения с использованием нейронных сетей (Transformer [10], BERT [29], GPT [11] и др.). Этот подход основан на создании крупных языковых моделей (LLM – Large Language Models), которые могут быть задействованы для задач обработки текста. Однако основным недостатком такого подхода является значительное потребление вычислительных ресурсов [30].

Выводы

Анализ практики использования ИИ для оценки рисков ГЧП-проектов показал перспективность использования машинного обучения. Применение ИИ в процессе идентификации рисков ГЧП-проектов может значительно улучшить понимание рисковой обстановки, помочь в разработке стратегий управления рисками и повысить финансовую успешность реализации проектов.

Разработанная авторами с использованием машинного обучения модель случайного леса может способствовать точной оценке рисков проектов ГЧП и является важным этапом реализации риск-ориентированного подхода в данной сфере. Модель может способствовать выработке детальной стратегии по минимизации рисков в конкретной локации с учетом особенностей публичного партнера. Для улучшения эффекта модели необходимо регулярно обновлять статистику по проектам и обогащать базу данных.

Однако для успешного внедрения системы риск-менеджмента ГЧП на федеральном, региональном и местном уровнях необходимо назначать ответственных за управление рисками лиц и создавать четкую структуру. Требуется разработка и внедрение процедур и политик управления рисками, которые будут применяться на всех этапах проекта. Важным условием является наличие ИТ-инфраструктуры для эффективного анализа, мониторинга и управления рисками. Разработка и внедрение модели может осуществляться в облачных сервисах Yandex Data Sphere, VK Cloud ML Platform и прочих. Отдельно стоит отметить необходимость определения последовательности действий по управлению рисками, включая анализ, оценку, планирование и контроль на всех этапах проекта, и обеспечение эффективной коммуникации между участниками проекта для оперативного реагирования на риски. Также необходимо уделять внимание обучению ключевых сотрудников основам риск-менеджмента, методам анализа, принципам управления рисками и обеспечению поддержки и консультаций специалистов по риск-менеджменту для персонала на всех уровнях.

Перспективным направлением для дальнейших исследований является разработка модели для идентификации потенциальных рисков с учетом более детальных параметров ГЧП-проектов и оценки уровня негатива в каждом регионе на основе текстовых массивов данных, в частности, новостей СМИ и публикаций в социальных сетях.

Список источников

1. *Вдовина И.В., Аввакумов А.А.* Государственно-частное партнерство как инструмент устойчивого развития территорий // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2020. Т. 10. № 5-1. С. 202–219. EDN: https://elibrary.ru/rgsmdy. https://doi.org/10.34670/AR.2020.70.18.02

2. *Шубина В.И.* Классификация рисков оппортунизма при реализации проектов государственно-частного партнерства // Фундаментальные исследования. 2021. № 2. С. 84–90. EDN: https://elibrary.ru/tjxczx. https://doi.org/10.17513/fr.42970

3. *Ялмаев Р.А.* Специфические риски проектов ГЧП в сфере ИТ // Вестник научной мысли. 2021. № 6. С. 289–292. EDN: https://elibrary.ru/aswczz. https://doi.org/10.34983/DTIPB.2022.27.35.001

4. *Юрьева Т.В.* Инфраструктурные проекты и цели инклюзивного устойчивого развития территорий // Russian Economic Bulletin. 2022. Т. 5. № 4. С. 259–266. EDN: https://elibrary.ru/iamepa

[10] Что такое трансформеры? // Forklog. URL: https://forklog.com/cryptorium/ai/chto-takoe-transformery-mashinnoe-obuchenie (дата обращения: 20.06.2024)

[11] Что такое GPT? // Skypro. URL: https://sky.pro/wiki/python/chto-takoe-gpt/ (дата обращения: 20.06.2024)

5. *Макеева В.Г., Минченкова О.Ю., Федорова Н.В.* Управление рисками в проектах государственно-частного партнерства как инструмент обеспечения устойчивости социально-экономических систем // Новая экономика России в Индустрии 4.0. Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция. Москва: Московский университет им. С.Ю. Витте, 2022. С. 307–313. EDN: https://elibrary.ru/muiyzy

6. *Мингазов Р.И.* Выявление рисков и способы их минимизации при реализации инвестиционных проектов ГЧП // Экономические науки. 2023. № 218. С. 261–265. EDN: https://elibrary.ru/vxtsjd. https://doi.org/10.14451/1.218.546

7. *Мингазов Р.И.* Риски частного партнера при реализации проекта государственно-частного партнерства // Modern Economy Success. 2022. № 4. С. 89–92. EDN: https://elibrary.ru/voaouy

8. *Кашин А.В.* Специфика рисков реализации инновационно ориентированных проектов государственно-частного партнерства // Креативная экономика. 2021. Т. 15. № 12. С. 4735–4746. EDN: https://elibrary.ru/uuuwvs. https://doi.org/10.18334/ce.15.12.113845

9. *Трунова Л.Г., Ван С.* Риски реализации проектов государственно-частного партнерства в области электроэнергетики // Экономика инфраструктурных преобразований: проблемы и перспективы развития. X Всероссийская научно-практическая конференция. Иркутск: Иркутский национальный исследовательский технический университет, 2024. С. 162–167. EDN: https://elibrary.ru/bracni

10. *Кириенко О.Э.* Управление рисками инфраструктурных проектов на основе использования моделей государственно-частного партнерства в условиях нестабильности // Сборник научных работ серии «Государственное управление». 2023. № 32. С. 87–97. EDN: https://elibrary.ru/livaiw. https://doi.org/10.5281/zenodo.10599737

11. *Тесля П.Н.* Контрактные риски ГЧП // ЭКО. 2022. № 2(572). С. 68–92. EDN: https://elibrary.ru/xhvdrc. https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2022-2-68-92

12. *Агамагомедова Е.В.* Оценка рисков проектов государственно-частного партнерства на основе использования концепции SMART-финансирования // Экономика и управление. 2020. Т. 26. № 8(178). С. 901–911. EDN: https://elibrary.ru/sxzigt. https://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-8-901-911

13. *Дадеркина Е.А., Усик М.Ю.* Риски государства и бизнеса при реализации проектов государственно-частного партнерства (ГЧП) // Экономика и управление (Минск). 2012. № 4(32). С. 3–9. EDN: https://elibrary.ru/yznvhv

14. *Гайнутдинов Т.Р.* Риски социальных ГЧП проектов на инвестиционной стадии // Экономика и предпринимательство. 2019. № 5(106). С. 620–622. EDN: https://elibrary.ru/lciign

15. *Зайдуллина Э.Р.* Управление рисками при реализации проектов ГЧП // Colloquium-Journal. 2019. № 13-10(37). С. 96–99. EDN: https://elibrary.ru/lwohut

16. *Rasheed N., Shahzad W., Khalfan M., Rotimi J.* Risk identification, assessment, and allocation in PPP projects: A systematic review // Buildings. 2022. Vol. 12. Iss. 8. P. 1109. https://doi.org/10.3390/buildings12081109

17. *Кумар А., Кумар А., Кумари С., Кумари С., Кумари Н., Бехура А.К.* Искусственный интеллект: стратегия управления финансовыми рисками // Финансы: теория и практика. 2024. Т. 28. № 3. С. 174–182. EDN: https://elibrary.ru/wdkzvt. https://doi.org/10.26794/2587-5671-2024-28-3-174-182

18. *Дождиков А.В.* Определение инвестиционного успеха и его факторов для российского кино в прокате с помощью машинного обучения // Финансы: теория и практика. 2024. Т. 28. № 1. С. 188–203. EDN: https://elibrary.ru/psguet. https://doi.org/10.26794/25875671-2024-28-1-188-203

19. *Jin X.-H., Zhang G.* Modelling optimal risk allocation in PPP projects using artificial neural networks // International Journal of Project Management. 2011. Vol. 29. Iss. 5. P. 591–603. https://doi.org/10.1016/J.IJPROMAN.2010.07.011

20. *Akomea-Frimpong I., Dzagli J., Eluerkeh K., Bonsu F., Opoku-Brafi S., Gyimah S., Asuming N., Atibila D., Kukah A.* A systematic review of artificial intelligence in managing climate risks of PPP infrastructure projects // Engineering, Construction and Architectural Management. 2023. https://doi.org/10.1108/ecam-01-2023-0016

21. *Kumar L., Jindal A., Velaga N.R.* Financial risk assessment and modelling of PPP based Indian highway infrastructure projects // Transport Policy. 2017. Vol. 62. P. 2–11. https://doi.org/10.1016/J.TRANPOL.2017.03.010

22. *Chen H., Zhang L., Wu X.* Performance risk assessment in public-private partnership projects based on adaptive fuzzy cognitive map // Applied Soft Computing. 2020. Vol. 93. P. 106413. https://doi.org/10.1016/j.asoc.2020.106413

23. *Xu Y., Lu Y., Chan A., Skibniewski M., Yeung J.* A computerized risk evaluation model for public-private partnership (PPP) projects and its application // International Journal of Strategic Property Management. 2012. Vol. 16. Iss. 3. P. 277–297. https://doi.org/10.3846/1648715X.2012.686928

24. *Yaseen Z.M., Ali Z.H., Salih S.Q., Al-Ansari N.* Prediction of risk delay in construction projects using a hybrid artificial intelligence model // Sustainability. 2020. Vol. 12. Iss. 4. P. 1514. https://doi.org/10.3390/su12041514

25. *Jokar E., Aminnejad B., Lork A.* Assessing and prioritizing risks in public-private partnership (PPP) projects using the integration of fuzzy multi-criteria decision-making methods // Operations Research Perspectives. 2021. Vol. 8. P. 100190. https://doi.org/10.1016/J.ORP.2021.100190

26. *Owolabi H.A., Bilal M., Oyedele L.O., Alaka H.A., Ajayi S.O., Akinadé O.O.* Predicting completion risk in PPP projects using big data analytics // IEEE Transactions on Engineering Management. 2020. Vol. 67. Iss. 2. P. 430–453. https://doi.org/10.1109/TEM.2018.2876321

27. *Тычинкина М.А.* Концессионные соглашения как вид государственно-частного партнерства в сфере здравоохранения Московской области // Роль местного самоуправления в развитии государства на современном этапе. Сборник статей по итогам V международной научно-практической конференции. Москва: Государственный университет управления, 2020. С. 414–416. EDN: https://elibrary.ru/xsrrap

28. *Архипов В.А.* Сравнительный анализ метрик качества для моделей бинарной классификации на примере кредитного скоринга // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. № 9-2. С. 12–15. EDN: https://elibrary.ru/cfzqdc

29. *Devlin J., Chang M., Lee K., Toutanova K.* BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding computation and language // In: Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies. 2019. Vol. 1. P. 4171–4186. https://doi.org/10.48550/arXiv.1810.04805

30. *Хватков В.И.* Современные технологии анализа тональности текста как инструментарий поведенческих финансов // Российский экономический интернет-журнал. 2024. № 2. EDN: https://elibrary.ru/nxrgdl

Статья поступила в редакцию 26.07.2024; одобрена после рецензирования 16.09.2024; принята к публикации 25.09.2024

Об авторах:

Стерник Сергей Геннадьевич, доктор экономических наук, профессор; ведущий научной сотрудник Института народнохозяйственного прогнозирования Российской Академии наук; профессор Кафедры корпоративных финансов и корпоративного управления Факультета экономики и бизнеса Финансового университета при Правительстве Российской Федерации; профессор Московского государственного строительного университета; SPIN-код: 2930-4020, Scopus ID: 6507292791

Тютюкина Елена Борисовна, доктор экономических наук, профессор; профессор Кафедры корпоративных финансов и корпоративного управления Факультета экономики и бизнеса Финансового университета при Правительстве Российской Федерации; SPIN-код: 4866-6847

Помулев Александр Александрович, кандидат экономических наук, доцент; ведущий научной сотрудник Института финансово-промышленной политики Факультета экономики и бизнеса; доцент кафедры корпоративных финансов и корпоративного управления Факультета экономики и бизнеса; SPIN-код: 2828-4575, Scopus ID: 57218557581

Вклад авторов:

Стерник С. Г. – постановка целей исследования, проведение критического анализа материалов, формирование выводов.

Тютюкина Е. Б. – постановка задач исследования, формирование введения и выводов исследования.

Помулев А. А. – обзор публикаций и анализ методов исследования, сбор эмпирической базы, разработка модели с использованием машинного обучения, формирование результатов и выводов исследования.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Vdovina I.V., Avvakumov A.A. Public-private partnership as a tool for sustainable development of territories. *Economics: yesterday, today and tomorrow*. 2020; 10(5-1):202–219. EDN: https://elibrary.ru/rgsmdy. https://doi.org/10.34670/AR.2020.70.18.02 (In Russ.)

2. Shubina V.I. Classification of risks of opportunism in the implementation of public-private partnership projects. *Fundamental Research*. 2021; (2):84–90. EDN: https://elibrary.ru/tjxczx. https://doi.org/10.17513/fr.42970 (In Russ.)

3. Yalmaev R.A. Specific risks of PPP projects in the IT sphere. *Bulletin of Scientific Thought*. 2021; (6):289–292. EDN: https://elibrary.ru/aswczz. https://doi.org/10.34983/DTIPB.2022.27.35.001 (In Russ.)

4. Yurieva T.V. Infrastructure projects and goals of inclusive sustainable development of territories. *Russian Economic Bulletin*. 2022; 5(4):259–266. EDN: https://elibrary.ru/iamepa (In Russ.)

5. Makeeva V.G., Minchenkova O.J., Fedorova N.V. Risk management in public-private partnership projects as a tool for sustainability of socio-economic systems. In: *New Russian Economy in Industry 4.0. All-Russian (national) scientific and practical conference*. Moscow: Moscow University named after S.Y. Witte, 2022. P. 307–313. EDN: https://elibrary.ru/muiyzy (In Russ.)

6. Mingazov R.I. Identification of risks and ways to minimization them in the implementation of PPP investment projects. *Economic Sciences*. 2023; (218):261–265. EDN: https://elibrary.ru/vxtsjd. https://doi.org/10.14451/1.218.546 (In Russ.)

7. Mingazov R.I. Risks of a private partner in the implementation of a public-private partnership project. *Modern Economy Success*. 2022; (4):89–92. EDN: https://elibrary.ru/voaouy (In Russ.)

8. Kashin A.V. Specific risks of innovative public-private partnership projects. *Creative Economy*. 2021; 15(12):4735–4746. EDN: https://elibrary.ru/uuuwvs. https://doi.org/10.18334/ce.15.12.113845 (In Russ.)

9. Trunova L.G., Wang S. Risks of realization of public-private partnership projects in the field of electric power. In: *Economics of infrastructural transformations: problems and prospects of development. X All-Russian Scientific and Practical Conference*. Irkutsk: Irkutsk National Research Technical University, 2024. P. 162–167. EDN: https://elibrary.ru/bracni (In Russ.)

10. Kirienko O.E. Risk management of infrastructure projects based on the use of public-private partnership models in conditions of instability. *Collection of scientific papers of the series "Public Administration"*. 2023; (32):87–97. EDN: https://elibrary.ru/livaiw. https://doi.org/10.5281/zenodo.10599737 (In Russ.)

11. Teslia P.N. PPP contract risks. *ECO*. 2022; (2(572)):68–92. EDN: https://elibrary.ru/xhvdrc. https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2022-2-68-92 (In Russ.)

12. Agamagomedova E.V. Risk assessment of public-private partnership projects using SMART financing. *Economics and Management*. 2020; 26(8(178)):901–911. EDN: https://elibrary.ru/sxzigt. https://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-8-901-911 (In Russ.)

13. Daderkina E.A., Usik M.Y. State and business risks in public-private partnership projects. *Economics and Management* (Minsk). 2012; (4(32)):3–9. EDN: https://elibrary.ru/yznvhv (In Russ.)

14. Gainutdinov T.R. The risks of social PPP projects at the investment stage. *Journal of Economy and Entrepreneurship*. 2019; (5(106)):620–622. EDN: https://elibrary.ru/lciign (In Russ.)

15. Zaydullina E.R. Risk management in the implementation of PPP projects. *Colloquium-Journal*. 2019; (13-10(37)):96–99. EDN: https://elibrary.ru/lwohut (In Russ.)

16. Rasheed N., Shahzad W., Khalfan M., Rotimi J. Risk identification, assessment, and allocation in PPP projects: A systematic review. *Buildings*. 2022; 12(8):1109. https://doi.org/10.3390/buildings12081109 (In Eng.)

17. Kumar A., Kumar A., Kumari S., Kumar S., Kumari N., Behura A.K. Artificial intelligence: the strategy of financial risk management. *Finance: Theory and Practice*. 2024; 28(3):174–182. EDN: https://elibrary.ru/wdkzvt. https://doi.org/10.26794/2587-5671-2024-28-3-174-182 (In Eng.)

18. Dozhdikov A.V. Determination of investment success and its factors for Russian Cinema at the box office using machine learning. *Finance: Theory and Practice*. 2024; 28(1):188–203. EDN: https://elibrary.ru/psguet. https://doi.org/10.26794/25875671-2024-28-1-188-203 (In Russ.)

19. Jin X.-H., Zhang G. Modelling optimal risk allocation in PPP projects using artificial neural networks. *International Journal of Project Management*. 2011; 29(5):591–603. https://doi.org/10.1016/J.IJPROMAN.2010.07.011 (In Eng.)

20. Akomea-Frimpong I., Dzagli J., Eluerkeh K., Bonsu F., Opoku-Brafi S., Gyimah S., Asuming N., Atibila D., Kukah A. A systematic review of artificial intelligence in managing climate risks of PPP infrastructure projects. *Engineering, Construction and Architectural Management*. 2023. https://doi.org/10.1108/ecam-01-2023-0016 (In Eng.)

21. Kumar L., Jindal A., Velaga N.R. Financial risk assessment and modelling of PPP based Indian highway infrastructure projects. *Transport Policy*. 2017; 62:2–11. https://doi.org/10.1016/J.TRANPOL.2017.03.010 (In Eng.)

22. Chen H., Zhang L., Wu X. Performance risk assessment in public-private partnership projects based on adaptive fuzzy cognitive map. *Applied Soft Computing*. 2020; 93:106413. https://doi.org/10.1016/j.asoc.2020.106413 (In Eng.)

23. Xu Y., Lu Y., Chan A., Skibniewski M., Yeung J. A computerized risk evaluation model for public-private partnership (PPP) projects and its application. *International Journal of Strategic Property Management.* 2012; 16(3):277–297. https://doi.org/10.3846/1648715X.2012.686928 (In Eng.)

24. Yaseen Z.M., Ali Z.H., Salih S.Q., Al-Ansari N. Prediction of risk delay in construction projects using a hybrid artificial intelligence model. *Sustainability*. 2020; 12(4):1514. https://doi.org/10.3390/su12041514 (In Eng.)

25. Jokar E., Aminnejad B., Lork A. Assessing and prioritizing risks in public-private partnership (PPP) projects using the integration of fuzzy multi-criteria decision-making methods. *Operations Research Perspectives*. 2021; 8:100190. https://doi.org/10.1016/J.ORP.2021.100190 (In Eng.)

26. Owolabi H.A., Bilal M., Oyedele L.O., Alaka H.A., Ajayi S.O., Akinadé O.O. Predicting completion risk in PPP projects using big data analytics. *IEEE Transactions on Engineering Management*. 2020; 67(2):430–453. https://doi.org/10.1109/TEM.2018.2876321 (In Eng.)

27. Tychinkina M.A. Concession agreements as a type of state-private partnership in the health care of the Moscow region. In: *The role of local government in the development of the state at the present stage. Collection of articles based on the results of the V international scientific-practical conference.* Moscow: State University of Management, 2020. P. 414–416. EDN: https://elibrary.ru/xsrrap (In Russ.)

28. Arkhipov V.A. Binary classification models metrics review: a credit scoring example. *Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law.* 2019; (9-2):12–15. EDN: https://elibrary.ru/cfzqdc (In Russ.)

29. Devlin J., Chang M., Lee K., Toutanova K. BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding computation and language. In: *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies*. 2018; 1:4171–4186. https://doi.org/10.48550/arXiv.1810.04805 (In Eng.)

30. Khvatkov V.I. Modern technologies for text sentiment analysis as behavioral finance tools. *Russian Economic Internet Journal*. 2024; (2):44. EDN: https://elibrary.ru/nxrgdl (In Russ.)

The article was submitted 26.07.2024; approved after reviewing 16.09.2024; accepted for publication 25.09.2024

About the authors:

Sergey G. Sternik, Doctor of Economics, Professor; Leading Researcher, Institute of Economic Forecasting, Russian Academy of Sciences; Professor, Department of Corporate Finance and Corporate Governance, Faculty of Economics and Business, Financial University under the Government of the Russian Federation; Professor, Moscow State Construction University; SPIN: 2930-4020, Scopus ID: 6507292791

Elena B. Tyutyukina, Doctor of Economics, Professor; Professor, Department of Corporate Finance and Corporate Governance, Faculty of Economics and Business, Financial University under the Government of the Russian Federation; SPIN: 4866-6847

Alexander A. Pomulev, Ph.D in Economics, Associate Professor; Leading Researcher, Institute of Financial and Industrial Policy, Faculty of Economics and Business; Associate Professor, Department of Corporate Finance and Corporate Governance, Faculty of Economics and Business; SPIN: 2828-4575, Scopus ID: 57218557581

Contribution of the authors:

Sternik S. G. – setting the research objectives, conducting the critical analysis of materials, forming conclusions.

Tyutyukina E. B. – setting research objectives, formation of the introduction and conclusions of the study.

Pomulev A. A. – review of publications and analysis of the research methods, collection of empirical bases, development of the model using machine learning, formation of results and conclusions of the study.

All authors have read and approved the final manuscript.

ISSN 2079-4665, E-ISSN 2411-796X https://www.mir-nayka.com

Научная статья

УДК 339.13
JEL: K21, L43, L51
https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.439-453

Модель тарифного регулирования естественных монополий в условиях учета выбора потребителей

Кудрявцев Константин Александрович [1]

[1] Марийский государственный университет; Йошкар-Ола, Россия

[1] kudryvtsev_konst@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-2286-5155

Аннотация

Цель: разработка меню контрактов модели тарифного регулирования естественных монополий в сферах теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения для обеспечения экономической безопасности субъектов системы тарифного регулирования.

Методы. В статье применен системный подход. Теоретический базис исследования – синтез теории тарифного регулирования, теории контрактов и теории экономической безопасности. В работе также применяются специальные методы, используемые при расчете тарифов: экономически обоснованных расходов (затрат) и индексации тарифов.

Результаты работы. Произведено обоснование модели тарифного (антимонопольного) регулирования субъектов естественных монополий, с учетом обеспечения их экономической безопасности. При этом, для достижения заявленной цели в части тарифного регулирования (достижения баланса интересов потребителей и субъектов естественных монополий), показана необходимость предоставления потребителю выбора для учета его интересов. На основе положений теории контрактов разработано и апробировано новое меню контрактов для потребителей, позволяющее ввести их в процесс влияния на размер тарифов, стимулировать спрос, учесть низкоуровневые показатели в тарифном регулировании и решить проблему выполнения производственных программ монополистов.

Выводы. Существующие практические и теоретические модели тарифного регулирования не обеспечивают экономическую безопасность естественных монополий и потребителей. Миллиардные убытки и непрекращающиеся споры о величине необходимой валовой выручки ресурсоснабжающих компаний привели к необходимости реализации правительством масштабной программы модернизации ЖКХ. В этой связи обоснована модель тарифного (антимонопольного) регулирования субъектов естественных монополий и предложено новое меню контрактов для потребителей, предусматривающее выбор ими одного из двух типов контрактов. Основные выводы исследования могут быть использованы в совершенствовании тарифной политики государства.

Ключевые слова: тарифное регулирование, экономическая безопасность, баланс интересов, меню контрактов, естественные монополии

Благодарность. Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда в рамках научного проекта № 24-28-00062 «Экономическая безопасность субъектов системы тарифного регулирования товарных рынков базовых отраслей: тепловой энергии, водоснабжения и водоотведения».

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: *Кудрявцев К. А.* Модель тарифного регулирования естественных монополий в условиях учета выбора потребителей // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2024. Т. 15. № 3. С. 439–453

EDN: https://elibrary.ru/ouzgft. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.439-453

© Кудрявцев К. А., 2024

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

Model of tariff regulation of natural monopolies in the context of taking into account consumer choice

Konstantin A. Kudryavtsev [1]

[1] Mari State University; Yoshkar-Ola, Russia

[1] kudryvtsev_konst@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-2286-5155

Abstract

Purpose: is to develop the menu of contracts for the model of tariff regulation of natural monopolies in the areas of heat supply, water supply and sanitation, to ensure the economic security of subjects of the tariff regulation system.

Methods: the article uses a systematic approach. The theoretical basis of the study is the synthesis of the theory of tariff regulation, the theory of contracts and the theory of economic security. The work also applies special methods used in calculating tariffs: economically justified costs (expenses) and tariff indexation.

Results: the presented study substantiates the model of tariff (antimonopoly) regulation of subjects of natural monopolies, taking into account their economic security. Using the provisions of the contract theory, a new menu of contracts for consumers has been developed and tested, allowing them to be included in the process of influencing the size of tariffs, stimulating demand, taking into account low-level indicators in tariff regulation and solving the problem of fulfilling the production programs of monopolists.

Conclusions and Relevance: existing practical and theoretical models of tariff regulation do not ensure the economic security of natural monopolies and consumers. In this regard, a substantiation of the model of tariff (antimonopoly) regulation of subjects of natural monopolies and the development of a new menu of contracts for consumers, providing for their choice of one of two types of contracts, were made. The main conclusions of the study can be used to improve the state tariff policy.

Keywords: tariff regulation, economic security, balance of interests, menu of contracts, natural monopolies

Acknowledgments. The study was carried out with the financial support of the Russian Science Foundation within the framework of scientific project No. 24-28-00062 «Economic security of subjects of the system of tariff regulation of commodity markets in basic industries: heat energy, water supply and sanitation».

Conflict of Interest. The author declares that there is no Conflict of Interest.

For citation: Kudryavtsev K. A. Model of tariff regulation of natural monopolies in the context of taking into account consumer choice. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2024; 15(3):439–453. (In Russ.)

EDN: https://elibrary.ru/ouzgft. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.439-453

© Kudryavtsev K. A., 2024

Введение

Деятельность субъектов естественных монополий в сферах теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения подлежит государственному регулированию посредством установления тарифов. Законом о естественных монополиях заявлено «достижение баланса интересов потребителей и субъектов естественных монополий, обеспечивающего доступность реализуемого ими товара для потребителей и эффективное функционирование субъектов естественных монополий» [1], и данный принцип является единым для рассматриваемых сфер. При этом баланс интересов контролирует государство через регуляторы – ФАС России и региональные регуляторы.

Текущее положение дел в отраслях теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения показывает, что существуют дисбалансы не в пользу регулируемых организаций и потребителей. Примером тому служат судебные разбирательства, по результатам которых выявлены миллиардные убытки естественных монополий и региональных бюджетов. Например, МУП «Уфимские инженерные сети» оспаривает в Арбитражном суде Республики Башкортостан иск к Министерству финансов Республики Башкортостан, Правительству

[1] Федеральный закон от 17.08.1995 г. № 147-ФЗ «О естественных монополиях» (с изменениями и дополнениями) // Гарант. URL: https://base.garant.ru/10104442/?ysclid=m1qh8kkvc627052165 (дата обращения: 05.06.2024)

Республики Башкортостан, Государственному комитету Республики Башкортостан по тарифам о взыскании 1 467 677 750 руб. убытков [2]. Дело рассматривается с 2017 г., но до сих пор не вынесено решение первой инстанцией о размере уровня экономически обоснованной необходимой валовой выручки (далее – НВВ) и объеме выпадающих доходов, формирующих тариф. По данным сайта Федеральной налоговой службы, юридическое лицо банкротится. Данный пример не является единичным, практически в каждом регионе страны происходят споры об уровнях экономически обоснованных расходов, включенных в тариф.

Следствием невключения в тарифы экономически обоснованных расходов являются рвущиеся сети естественных монополий, а также (что еще более страшно) наличие пострадавших. Ряд громких трагических событий произошел в 2023–2024 гг. Так, в городе Южа Ивановской области прорвалась теплотрасса и школьники провалились в яму, получив ожоги [3]. В Иркутской области из-за прорыва трубы с горячей водой на Кайской горе произошло массовое ДТП [4]. Более 20 тыс. чел. остались без тепла в Подольске Московской области, в связи с прорывом теплотрассы в новогодние праздники. Тепла также лишились жители в Химках, Балашихе и Люберцах [5]. Все это предопределило необходимость реализации программы модернизации ЖКХ с инвестициями не менее 4,5 трлн руб. [6]

В исследованиях зарубежных и отечественных ученых проблемы установления тарифов рассматриваются со стороны наличия скрытой (привилегированной) информации, которая доступна монополисту. В связи с этим в рамках борьбы между регулятором и ресурсоснабжающей компанией возникают убытки, для нивелирования которых предлагаются разные меню контрактов, но при этом интересы потребителей никак не учитываются, и они не могут влиять на тарифы.

Таким образом, сегодня необходимо решение указанных как практических, так и научных проблем. Это обусловило выбор цели исследования, которая заключается в создании меню контрактов модели тарифного регулирования естественных монополий в сферах теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения для обеспечения экономической безопасности субъектов системы тарифного регулирования. Такое меню контрактов должно позволить потребителям выбирать контракт и влиять на тарифы, а естественным монополиям, в условиях исключения регуляторами экономически обоснованных расходов – выполнять производственные программы, в том числе текущий и капитальный ремонт, без значительного временного лага (потери времени) на предварительный сбор средств за реализованные ими товары.

Обзор литературы и исследований

Идея разработки меню контрактов не является новой. Синтез исследований в данной области отражен в теории контрактов П. Болтона и М. Деватрипонта. Рассматривая процесс заключения контрактов, ученые указывают на одну из возникающих проблем – наличие ассиметричной информации [1], которая создает стимулы для планирования различных действий сторонами, заключающими контракт [2]. Для ее решения используется принцип выявления, то есть стороне, предлагающей контракт, достаточно представить только два их типа: для квалифицированных и для неквалифицированных работников. При этом каждый из работников должен выбрать предназначенный для него контракт, то есть вводится ограничение совместимости по стимулам. Наличие скрытой информации при заключении контрактов ведет к аллокационной неэффективности [1]. Таким образом, идеи неблагоприятного отбора оказались востребованы и при регулировании естественных монополий.

М. Армстронг и Д. Саппингтон в числе ученых, которые также исследовали наличие скрытой информации. Они подчеркивали, что важный вопрос заключается в том, насколько эффективна

[2] Определение об отложении судебного разбирательства. Дело № А07-35313/2017. Уфа, 23.04.2024 г. Арбитражный суд Республики Башкортостан // Электронное правосудие. URL: https://kad.arbitr.ru/Document/Pdf/bc12db79-27c0-41ea-afe1-37cf45d34893/6cc50e19-ca02-4198-b3a9-71d1777ae895/A07-35313-2017_20240423_Opredelenie.pdf?isAddStamp=True (дата обращения: 04.06.2024)

[3] Под Иваново дети получили ожоги, провалившись в яму из-за прорыва теплотрассы // ТАСС. 12.12.2023. URL: https://tass.ru/proisshestviya/19512573 (дата обращения: 26.03.2024)

[4] *Лобачев М.* Из-за прорыва кипятка в Иркутске произошло массовое ДТП // Газета.ru. 15.12.2023. URL: https://www.gazeta.ru/auto/news/2023/12/15/21934633.shtml (дата обращения: 27.03.2024)

[5] *Фомина А.* «Замерзаем всем поселком»: в Подмосковье десятки тысяч человек остались без отопления в мороз // Газета.ru. 05.04.2024. URL: https://www.gazeta.ru/social/2024/01/05/18095659.shtml (дата обращения: 27.03.2024)

[6] *Саганова В.* На модернизацию ЖКХ в России будет направлено более 4,5 трлн руб. // Гарант. 29.02.2024. URL: https://www.garant.ru/news/1686175/ (дата обращения: 04.06.2024)

практическая политика в реальных условиях, когда частная информация может присутствовать, а инструменты передачи ее могут быть ограничены, то есть проблема в том, как побудить монополиста использовать свою скрытую информацию в интересах общества [3].

Д. Бэрон и Р. Майерсон в своей основополагающей статье рассматривают оптимальное регулирование деятельности монополиста, производящего один продукт и обладающего частной информацией о своих издержках производства. Исследователями представляется оптимальная схема субсидирования монополистов, которая зависит от их объема выпуска продукции [4]. В дальнейшем М. Амадор и К. Бэгвелл проанализировали модель регулирования Д. Бэрона и Р. Майерсона в условиях того, что трансферы (субсидии) невозможны [5].

Для устранения проблемы неблагоприятного отбора (наличия скрытой информации) ввиду аллокационной неэффективности Ж-Ж. Лаффонт и Ж. Тироль разработали представленную ниже модель. «Модель имеет следующий вид:

$$t(C, C_a) = a(C_a) + b(C_a)(C - C_a), \qquad (1)$$

где C – фактические затраты; C_a – заявленные затраты фирмы; $a(C_a)$ – постоянная часть тарифа, которая не зависит от усилий фирмы и от фактических затрат фирмы; $b(C_a)$ – доля превышения фактических затрат над заявленными, которые компенсирует регулятор (зависит от исходной производительности фирмы); $b(C_a)(C - C_a)$ – переменная часть тарифа, которая зависит от усилий фирмы и от ее фактических затрат [6]» [7].

«Данная модель (1) показывает, что регулятор не может решить одновременно проблемы снижения издержек и увеличения производительности с приемлемой наценкой. Однако и в том и в другом случае борьба регулятора и естественной монополии будет находиться на этапе утверждения заявленных затрат фирмы C_a, то есть, согласно российскому законодательству, регулятор будет пытаться снизить необходимую валовую выручку, а естественный монополист будет ее отстаивать» [8].

С. Авдашева и А. Шаститко, исследуя модель (1), указывают, что «меню контракта естественного монополиста от меню контракта для работника отличается тем, что стимулируется не переменная часть вознаграждения, а именно постоянная» [7, с. 15]. Следовательно, чем выше постоянная часть тарифа, которая не зависит от усилий фирмы и от ее фактических затрат, тем выгоднее компании снижать затраты, так как разница останется у компании. О. Харт, А. Шлейфер и Р. Вишни, исследуя теорию распределения прав собственности, пришли к такому же выводу и утверждают, что частные компании будут иметь сильные стимулы к снижению затрат, поскольку игнорируют возможное неблагоприятное воздействие на качество услуг [8].

Таким образом, высокоэффективная фирма согласно модели (1) выберет $b = 0$, а низкоэффективная будет стремиться получать субсидии от государства, то есть b будет > 0. Отсюда следует, что, аналогично выводам П. Болтона и М. Деватрипонта, касающимся двух типов работников, модель Ж-Ж. Лаффонта и Ж. Тироля показывает, что регулятору нужно предложить тоже всего два типа контракта. Однако и здесь возникают проблемы: первая касается наличия у эффективной компании стимулов к снижению затрат, вторая – удовлетворенности в получении субсидии у неэффективной компании.

Согласно данной модели (1), регулируемая компания в любом случае найдет способ получить доход, следовательно, хотя регулятор и имеет доступ к информации о затратах, но он по-прежнему остается исключенным из процесса формирования этих затрат [7]. Поэтому рассмотренная модель не лишена недостатков и применение ее на практике вряд ли реально. «Главный урок теории оптимального регулирования собственно для регулирования естественных монополий в том, что потерь благосостояния при регулировании не избежать» [7, с. 17].

Другой подход к теории контрактов раскрывается со стороны наличия обманных действий. Например, В. Тамбовцев рассматривал разработку контрактов как разновидность коллективного планирования, подчеркивая наличие собственных корыстных целей (оппортунистическое поведение) обеих сторон контракта. Исследователь указывал на наличие контрактного оппортунизма, даже несмотря на тот факт, что контракт заключен и консенсус найден [9].

В процессе заключения контракта важно не забывать и об интересах самого регулятора, в том числе и оппортунистических. Как подчеркнул Т. Сейджер, «государственное планирование – это бюрократический и во многом политический институт, включающий в себя постановку целей, по-

[7] *Кудрявцев К.А.* Экономическая безопасность системы антимонопольного регулирования товарных рынков Российской Федерации: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05. Йошкар-Ола, 2020. 365 с. URL: https://science.volgatech.net/upload/documents/defence-of-theses/diss_KudryavzchevKA.pdf (дата обращения: 31.03.2024)

[8] Там же.

иск вариантов, оценку воздействия и анализ. Плановая версия теоремы Гиббарда-Саттерсвейта подразумевает, что не следует ожидать, что планировщики, максимизирующие полезность, всегда будут говорить правду в организационных условиях, где агенты действуют стратегически, преследуя свои собственные интересы» [10, с. 132].

Для решения указанных внутренних проблем департаментам тарифного регулирования при установлении тарифов в регионах пришлось поделиться властью с антимонопольными органами, специалисты которых начали принимать участие в комиссиях по установлению тарифов после присоединения Федеральной службы по тарифам к Федеральной антимонопольной службе в 2015 г. Однако и это не решило проблемы процесса установления тарифов на местах. Регуляторы по-прежнему допускают неправомерные действия, которые затем оспариваются в судах в пользу естественных монополий, ввиду роста тарифов выше установленного индекса потребительских цен на определенный регулируемый период. Такое поведение ведет к угрозам в экономической безопасности тарифного регулирования, то есть нужно защищать как хозяйствующих субъектов, осуществляющих поставки ресурсов, так и само тарифное регулирование.

Упомянутые выше теории не решили проблем естественных монополий, так как у потребителя нет выбора, и он исключен из процесса влияния на тарифы. Поэтому далее разработку меню контрактов модели тарифного регулирования естественных монополий будем осуществлять с учетом обеспечения экономической безопасности субъектов системы тарифного регулирования. Теория экономической безопасности универсальна, и любое государственное регулирование очень хорошо в нее вписывается. При этом данную теорию можно рассматривать через междисциплинарные связи, что позволяет получать новые результаты для науки.

Теоретические аспекты обеспечения экономической безопасности раскрываются исследователями на различных уровнях: страны, региона, предприятия, человека [11]. Многие ученые внесли вклад в развитие теории экономической безопасности: на уровне страны [12–14]; региона [15–17]; на уровне отраслей и отдельных институтов государства [18–20]; на уровне предприятий [21–23].

Экономическая безопасность, как известно, является частью национальной безопасности. Например, Д.Х. Макэлрит рассматривал национальную безопасность с различных точек зрения: науки, искусства, философии, стратегии, политики, менеджмента, экономики, творчества, хронологических периодов в государстве, образа жизни, бизнеса и коммерции, инфраструктуры, частных лиц [24]. О.Б. Скрипник предлагает изучать понятие экономической безопасности с учетом инструментов следующих наук: экономики, права, социальной защиты и т.д. [25].

В России обеспечение экономической безопасности рассматривается как возможность противодействия вызовам и угрозам в экономической сфере [9]. При этом в теории учеными предлагаются различные наборы индикаторов (показателей), изменение которых будет свидетельствовать о вероятности наступления угрозы. Без товаров (услуг) естественных монополий невозможно существование экономики, а тарифы, устанавливаемые ими, безусловно, влияют на цены во всех отраслях, поэтому важно не допустить угроз экономической безопасности в сферах действия субъектов естественных монополий.

Автором настоящей статьи угрозы были классифицированы на внешние и внутренние. Внешние угрозы могут приводить к экономически необоснованным тарифам ввиду оппортунистического поведения регуляторов [10]. Данным угрозам следует противодействовать, для чего необходимы:

1) обоснование модели тарифного (антимонопольного) регулирования субъектов естественных монополий, с учетом включения в нее подходов, применяемых в теории экономической безопасности, на примере сфер теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

2) разработка меню контрактов модели тарифного регулирования естественных монополий, учитывающего интересы потребителей за счет выбора ими типа контракта и, как следствие, получение возможности влияния на размер тарифов.

Материалы и методы

В исследовании применен системный подход, в основе которого заложена теоретико-методологическая база, включающая научные труды ученых в сфере исследования тарифного (антимонополь-

[9] Указ Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года» // Гарант. URL: https://base.garant.ru/71672608/ (дата обращения: 02.04.2024)

[10] *Кудрявцев К.А.* Экономическая безопасность системы антимонопольного регулирования товарных рынков Российской Федерации: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05. Йошкар-Ола, 2020. 365 с. URL: https://science.volgatech.net/upload/documents/defence-of-theses/diss_KudryavzchevKA.pdf (дата обращения: 31.03.2024)

ного) регулирования, контрактов и экономической безопасности, а также нормативно-правовые акты, регулирующие товарные рынки естественных монополий (теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения).

Поставленная цель исследования определяет используемые методы. По итогам проведенного анализа состояния текущей модели тарифного регулирования естественных монополий, на основе синтеза идеи Ж-Ж. Лаффонта и Ж. Тироля об использовании теории контрактов для регулирования тарифов и теории экономической безопасности, использующей организационно-типологический подход с выделением угроз и индикаторов (показателей), определено основное направление трансформации модели тарифного регулирования естественных монополий, предполагающее выбор типа контракта потребителем, с учетом низкоуровневых показателей. Для определения низкоуровневых показателей при расчете тарифов применены специальные методы тарифного регулирования: экономически обоснованных расходов (затрат) и индексации тарифов. Необходимо отметить, что метод индексации установленных тарифов является наиболее часто применяемым, причем при его использовании в расчете, например, операционных расходов на первый долгосрочный период регулирования, отсылка идет к методу экономически обоснованных расходов (затрат), то есть два этих метода взаимосвязаны. Методики расчета необходимой валовой выручки (НВВ) и тарифов в рассматриваемых отраслях схожи, кроме того, данные сферы являются технологически взаимосвязанными. В связи с этим указанные материалы и методы позволили обосновать представленную ниже модель тарифного регулирования естественных монополий в сферах теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения и разработать новое меню контрактов модели тарифного регулирования естественных монополий, включив в него возможность потребителей выбирать тип контракта, влияя на тарифы.

Для обеспечения достоверности полученных результатов были собраны и проанализированы эмпирические материалы ресурсоснабжающих организаций, на основании которых проведена апробация разработанных новых типов контрактов для потребителей.

Результаты исследования

Перейдем к обоснованию положений модели тарифного (антимонопольного) регулирования естественных монополий в отраслях: теплоснабжения [11], водоснабжения и водоотведения [12]. Как было сказано выше, сегодня состояние тарифного регулирования приводит к неблагоприятным последствиям, связанным с разрывом сетей, а существующая теория контрактов и модель Ж-Ж. Лаффонта и Ж. Тироля сводят затраты к верхнеуровневым показателям, то есть в соответствии с российским законодательством к необходимой валовой выручке (НВВ), где высокоэффективная фирма, согласно теории, выберет контракт с постоянной, а низкоэффективная – с переменной частью тарифа. В связи с этим при обосновании модели тарифного (антимонопольного) регулирования товарных рынков естественных монополий, в условиях исключения регуляторами экономически обоснованных расходов, необходим учет интересов не только регулируемых организаций, но и потребителей с выходом на низкоуровневые показатели, формирующие тариф и позволяющие выполнять производственные программы монополистов, в том числе текущий и капитальный ремонт.

В России модель тарифного (антимонопольного) регулирования строится на основе системы отношений, возникающих на товарных рынках базовых отраслей, при этом отношения рассматриваются среди естественных монополий, потребителей и органов государственной власти. Каждый из указанных субъектов стремится реализовать свои собственные цели, в связи с чем стоит подчеркнуть следующее:

- тарифное (антимонопольное) регулирование является системой, обеспечивающей эффективность естественных монополий, посредством достижения баланса интересов между ними и потребителями и предоставления доступа последним к их товарам (в том числе услугам);
- тарифное (антимонопольное) регулирование является также и ограничительной системой, запрещающей нарушать установленный порядок ценообразования и вводящей ответственность за его несоблюдение;
- тарифное (антимонопольное) регулирование через развитие инструментов и методов регулирования, а также разработку новых нормативно-

[11] Федеральный закон «О теплоснабжении» от 27.07.2010 № 190-ФЗ (ред. от 26.02.2024) // КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_102975/?ysclid=m1qnqhgl5k509330773 (дата обращения: 26.03.2024).

[12] Федеральный закон «О водоснабжении и водоотведении» от 07.12.2011 № 416-ФЗ (ред. от 13.06.2023) // КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122867/?ysclid=m1qnrolyck186057140 (дата обращения: 26.03.2024).

правовых актов обеспечивает экономическую безопасность.

В основе регулирования стоит государство, которое определяет (согласно законам о теплоснабжении, водоснабжении и водоотведении) принципы и методы воздействия на объект исследования – тарифы на товары (услуги) субъектов естественных монополий. Цель тарифного регулирования – «достижение баланса интересов потребителей и субъектов естественных монополий, обеспечивающего доступность реализуемого ими товара для потребителей и эффективное функционирование субъектов естественных монополий» [13], а также обеспечение экономической безопасности для субъектов, участвующих в рассматриваемых отношениях. Данная цель реализуется посредством достижения определенного уровня ключевых показателей (индикаторов) эффективности (KPI), указанных в модели. Повышение KPI одной из трех сторон, безусловно, вызовет снижение их у других, соответственно, баланс в регулировании сместится, что также приведет к угрозе экономической безопасности (рис. 1). Таким образом, учет положений, определенных в модели, будет способствовать достижению вышеопределенной цели в тарифном (антимонопольном) регулировании и повышению благополучия граждан [14].

Ключевые показатели (индикаторы) эффективности трех сторон в сфере тарифного (антимонопольного) регулирования взаимосвязаны с их целевыми установками:

- *государство* стремится к достижению глобальных целей – эффективности, справедливости и стабильности;
- *естественные монополии* стремятся к эффективному функционированию на товарных рынках базовых отраслей, что также обеспечивает стабильность в регулировании;
- *потребителям* необходимы доступность реализуемого естественными монополиями товара, обеспечение их благополучия.

Следовательно, невыполнение целевых установок и разбалансировка в ключевых показателях (индикаторах) эффективности среди субъектов тарифного регулирования будет вести к дисбалансу в их интересах и недостижению цели регулирования естественных монополий, что, в свою очередь, приведет к ущербу для отношений трех сторон и угрозе экономической безопасности. Для устранения указанных последствий государству необходимо предложить модель в регулировании тарифов с учетом нового меню контрактов, которое бы позволяло отойти от двух типов контрактов (для высокоэффективных и низкоэффективных фирм) с верхнеуровневыми показателями (НВВ и субсидиями) и выйти на более низкоуровневые показатели, формирующие необходимую валовую выручку и тариф, с учетом выбора типа контракта потребителем. Реализация указанного позволит учитывать интересы потребителей, посредством возможности их влияния на тарифы, а также потребности монополистов в выполнении их производственных программ.

Выше, в обзоре литературы, было отмечено, что различными учеными рассматривалось меню контрактов для регулируемых организаций, но сбор средств за реализованные ими товары по ранее утвержденному тарифу осуществляется с потребителей. Поэтому в модифицированной модели тарифного (антимонопольного) регулирования необходимо учесть поступления денежных средств от последних и предложить для них свое меню контрактов, что не встречалось в научной литературе ранее. При этом отдельные модели тарифообразования для потребителей, безусловно, разрабатывались. Например, модель, основанная на дифференциации тарифов в зависимости от класса энергетической эффективности субъекта, была предложена в диссертации В.Н. Синельниковой; согласно данной модели, понижение тарифа предполагается при повышении энергоэффективности здания [15]. Ю.А. Орлова [16] и В.И. Гимади [17] в своих диссертациях исследуют модели тарифного регулирования с точки зрения развития меню кон-

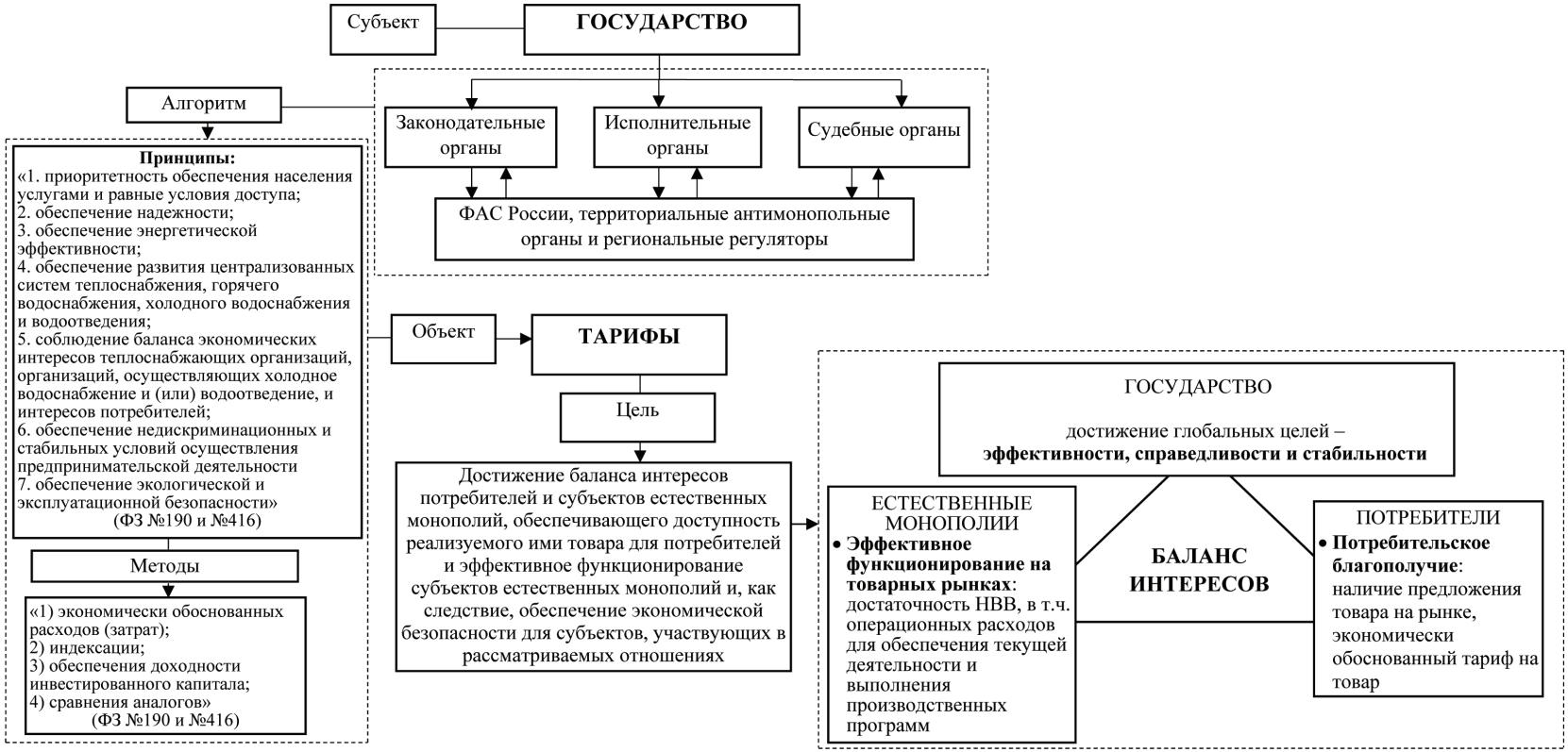
[13] Федеральный закон от 17 августа 1995 г. № 147-ФЗ «О естественных монополиях» // Гарант. URL: https://base.garant.ru/10104442/?ysclid=m1ql9husdi374180144 (дата обращения: 05.06.2024)

[14] Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 № 1662-р (ред. от 28.09.2018) «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» // КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82134/?ysclid=m1qlc3nwaj757273003 (дата обращения: 10.04.2024)

[15] *Синельникова В.Н.* Формирование тарифной политики повышения энергоэффективности в централизованном теплоснабжении: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. Красноярск, 2021. С. 51–61. URL: https://www.sibsau.ru/files/23696/ (дата обращения: 12.04.2024)

[16] *Орлова Ю.А.* Влияние реформы регулирования тарифов на инвестирование энергосетевых компаний: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. Москва, 2017. 137 с. URL: https://www.hse.ru/data/xf/358/486/1172/diss.pdf (дата обращения: 12.04.2024)

[17] *Гимади В.И.* Альтернативные методы регулирования тарифов в сфере теплоснабжения в России: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. Москва, 2017. 134 с. URL: https://www.hse.ru/data/xf/356/533/1170/diss.pdf (дата обращения: 12.04.2024)



Разработано автором

Рис. 1. Модель тарифного (антимонопольного) регулирования субъектов естественных монополий

Developed by the author

Fig. 1. Model of tariff (antimonopoly) regulation of natural monopoly entities

трактов для регулируемых организаций, что также подтверждает отсутствие исследований меню контракта для потребителей товаров и услуг естественных монополий.

Новое меню контрактов для потребителей позволит им выбрать тип контракта и реализовать возможность их влияния на размер тарифа, а также сократит временной лаг (потерю времени) на предварительный сбор средств за реализованные естественными монополиями товары. Ведь ресурсы, будь то тепло или вода, поставляются в течение года и оплачиваются потребителями не сразу. В итоге денежные средства, запланированные на ремонт сетей в большей части, поступят в конце регулируемого периода. Кроме того, учитывая инфляционные процессы и рост цен на услуги подрядных организаций, а также перекидывание плановых расходов предприятиями с одной статьи затрат на другую в результате исключения их требуемого экономически обоснованного уровня регуляторами, ресурсоснабжающим организациям не хватит средств на выполнение текущего и капитального ремонтов. И так продолжается из года в год. Отсюда возникают аварийные ситуации, изношенность сетей по всей стране и, как следствие, необходимость реализации масштабной программы модернизации.

Разработаем и апробируем новое меню контрактов модели тарифного регулирования естественных монополий, где выбор потребителя должен оставаться свободным (использовать старый контракт или новое меню контрактов). Естественная монополия с разрешения регулятора должна иметь возможность предложить потребителю два новых типа контракта.

Первый тип контракта. Потребитель, исходя из своего среднегодового потребления за последние 5 лет, в начале сезона оплачивает весь объем товара (Qi) по тарифу на текущий i-й год. При превышении запланированного объема среднегодового потребления потребитель оплачивает товар *по пониженному тарифу*:

$$Ti = \frac{\text{НВВ}i}{\text{Q}i}, \quad (2)$$

где Qi – объем водоснабжения (водоотведения), тыс. м^3, или объем полезного отпуска тепловой энергии, тыс. Гкал.

При этом необходимая валовая выручка, формирующая тариф (2), должна включать только текущие расходы, без учета неподконтрольных расходов:

- при водоснабжении и водоотведении: «операционные расходы (ОРi), расходы на приобретение электрической энергии (мощности), тепловой энергии, топлива, других видов энергетических ресурсов и холодной воды (РЭi)» [18];
- при теплоснабжении: «операционные расходы (ОРi), расходы на покупку энергетических ресурсов (в том числе топлива), холодной воды и теплоносителя (РЭi)» [19]:

$$\text{НВВ}i = \text{ОР}i + \text{РЭ}i\,. \quad (3)$$

Апробируем данный вид контракта на товарном рынке водоснабжения. Итак, тариф на холодную воду ресурсоснабжающей компании на текущий год составляет 60,95 руб./м^3 (НВВi = 18385,14 тыс. руб.; Qi = 301,62 тыс. м^3), то есть потребитель оплачивает весь объем товара (Qi), исходя из своего среднегодового потребления по тарифу на текущий i-й год. При превышении запланированного объема среднегодового потребления необходимая валовая выручка рассчитывается по формуле (3), что составит 13793,62 тыс. руб.; соответственно, пониженный тариф на водоснабжение, рассчитанный по формуле (2), составит 45,73 руб./м^3, то есть ресурс для потребителя становится дешевле на 24,97%.

Аналогично, по водоотведению тариф ресурсоснабжающей компании на текущий год составляет 58,22 руб./м^3 (НВВi = 9162,07 тыс. руб.; Qi = 157,37 тыс. м^3), то есть потребитель оплачивает весь объем товара (Qi), исходя из своего среднегодового потребления по тарифу на текущий i-й год. При превышении запланированного объема среднегодового потребления необходимая валовая выручка рассчитывается по формуле (3) и составит 7040,05 тыс. руб.; соответственно, пониженный тариф на водоотведение, рассчитанный по формуле (2), составит 44,74 руб./м^3, то есть ресурс для потребителя становится дешевле на 23,15%.

Апробируем данный вид контракта на товарном рынке теплоснабжения. Итак, тариф на тепловую энергию (мощность) ресурсоснабжающей компании на текущий год составляет 2005,07 руб./Гкал (НВВi = 499281,79 тыс. руб.; Qi = 249,0095 тыс. Гкал), то есть потребитель оплачивает весь объ-

[18] Федеральный закон «О водоснабжении и водоотведении» от 07.12.2011 № 416-ФЗ (ред. от 13.06.2023) // КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122867/?ysclid=m1qnrolyck186057140 (дата обращения: 26.03.2024).

[19] Федеральный закон от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении» (ред. от 26.02.2024) // КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_102975/?ysclid=m1qnqhgl5k509330773 (дата обращения: 26.03.2024).

ем товара (Qi), исходя из своего среднегодового потребления, по тарифу на текущий i-й год. При превышении запланированного объема среднегодового потребления необходимая валовая выручка рассчитывается по формуле (3) и составит 407510,04 тыс. руб.; соответственно, пониженный тариф на тепловую энергию (мощность), рассчитанный по формуле (2), составит 1636,52 руб./Гкал, то есть ресурс для потребителя становится дешевле на 18,38%.

Аналогично, по горячей воде в закрытой системе водоснабжения тариф на текущий год составит 136,86 руб./м^3 (HBBi = 1456,20 тыс. руб.; Qi = 10,64 тыс. м^3), то есть потребитель оплачивает весь объем товара (Qi) исходя из своего среднегодового потребления по тарифу на текущий i-й год. При превышении запланированного объема среднегодового потребления в необходимой валовой выручке на горячую воду учитывается пониженный тариф на тепловую энергию (мощность), так как тариф на горячую воду состоит из компонента на холодную воду и компонента на тепловую энергию. Соответственно, пониженный тариф на тепловую энергию (мощность), рассчитанный выше, составляет 1636,52 руб./Гкал, необходимая валовая выручка на горячую воду составит 1216,94 тыс. руб., а пониженный тариф 114,37 руб./м^3, то есть ресурс для потребителя становится дешевле на 16,43%. При этом можно снизить тариф по горячей воде еще сильнее, если под потребителями понимать не только граждан, индивидуальных предпринимателей и организации, потребляющие ресурсы для собственных целей, но и предложить данное меню контрактов для естественных монополий, по сути использующих регулируемые ресурсы для производства своих регулируемых ресурсов, то есть учесть межотраслевое потребление; в данном случае, при расчете тарифа на горячую воду учесть также пониженный тариф в компоненте на холодную воду.

Второй тип контракта (наименее затратный для потребителя в начале сезона). Потребитель, исходя из своего среднегодового расходования ресурсов за последние 5 лет, в начале сезона оплачивает весь объем товара по тарифу на текущий i-й год, сформированный как отношение операционных расходов к объему отпуска ресурсов:

$$\mathrm{T}i = \frac{\mathrm{OP}i}{\mathrm{Q}i}. \quad (4)$$

Далее ежемесячно оплачивается тариф, сформированный как необходимая валовая выручка, уменьшенная на величину операционных расходов и деленная на объем отпуска ресурсов:

$$\mathrm{T}i = \frac{\mathrm{HBB}i - \mathrm{OP}i}{\mathrm{Q}i}. \quad (5)$$

Апробируем данный вид контракта на товарном рынке теплоснабжения. Итак, в начале сезона потребитель оплачивает весь объем товара, исходя из своего среднегодового расходования по тарифу на тепловую энергию (мощность) ресурсоснабжающей компании, рассчитанный по формуле (4), который составит 456,72 руб./Гкал (OPi = 113727,12 тыс. руб.; Qi = 249,0095 тыс. Гкал), что значительно ниже начального тарифа в размере 2005,07 руб./Гкал. Далее ежемесячно оплачивается тариф, рассчитанный по формуле (5), который составит 1548,35 руб./Гкал (HBBi = 385554,67 тыс. руб.; Qi = 249,0095 тыс. Гкал). При изменении тарифа на компонент по тепловой энергии, тариф по горячей воде в закрытой системе водоснабжения, по которому необходимо потребителю оплатить единовременно весь объем товара, исходя из своего среднегодового расходования, составит 42,39 руб./м^3 (HBBi = 451,00 тыс. руб.; Qi = 10,64 тыс. м^3). Далее ежемесячный платеж составит 94,47 руб./м^3 (HBBi = 1005,16 тыс. руб.; Qi = 10,64 тыс. м^3) вместо 136,86 руб./м^3 изначально принятых.

Возможен также еще более компромиссный вариант, с выходом на практически предельные низкоуровневые показатели, предусмотренные нормативными методиками: потребитель, исходя из своего среднегодового расходования ресурсов за последние 5 лет, в начале сезона оплачивает весь объем товара по тарифу на текущий i-й год, сформированный как отношение расходов на ремонт (PPi) к объему отпуска ресурсов:

$$\mathrm{T}i = \frac{\mathrm{PP}i}{\mathrm{Q}i}. \quad (6)$$

Далее ежемесячно оплачивается тариф, сформированный как необходимая валовая выручка, уменьшенная на величину расходов на ремонт и деленная на объем отпуска ресурсов:

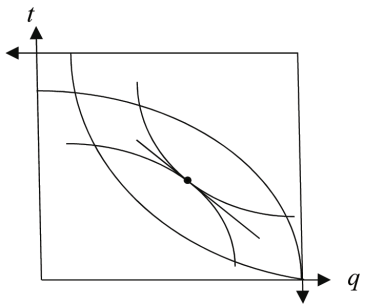
$$\mathrm{T}i = \frac{\mathrm{HBB}i - \mathrm{PP}i}{\mathrm{Q}i}. \quad (7)$$

Апробируем данный вид контракта на товарном рынке теплоснабжения. Итак, в начале сезона потребитель оплачивает весь объем товара, исходя из своего среднегодового расходования по тарифу на тепловую энергию (мощность) ресурсоснабжающей компании, рассчитанный по формуле (6), который составит 98,94 руб./Гкал (PPi = 24637,51 тыс. руб.; Qi = 249,0095 тыс. Гкал), что значительно ниже начального тарифа, рассчитанного выше, в размере 2005,07 руб./Гкал. Далее ежемесячно оплачивается тариф, рассчитанный по формуле (7), который составит 1906,13 руб./Гкал (HBBi = 474644,28 тыс. руб.; Qi = 249,0095 тыс. Гкал). При изменении тарифа на компонент по тепловой энергии, тариф по горячей воде в за-

крытой системе водоснабжения, по которому необходимо потребителю оплатить единовременно весь объем товара, исходя из своего среднегодового расходования, составит 20,56 руб/м³ (НВВi = 218,73 тыс. руб.; Qi = 10,64 тыс. м³) и далее ежемесячно 116,30 руб./м³ (НВВi = 1237,43 тыс. руб.; Qi = 10,64 тыс. м³), вместо 136,86 руб./м³ изначально принятых.

Для всех вариантов меню контрактов второго типа при превышении запланированного объема среднегодового расходования ресурсов потребитель оплачивает товар *по пониженному тарифу* (2). В данном случае, пониженный тариф на тепловую энергию (мощность), рассчитанный выше, составляет 1636,52 руб./Гкал, а на горячую воду – 114,37 руб./м³. При этом необходимая валовая выручка (3), формирующая тариф (2), должна включать только текущие расходы, без учета неподконтрольных расходов, аналогично первому типу контракта для потребителей. Следовательно, *по пониженному тарифу* (2) по двум новым типам контракта не учитываются неподконтрольные расходы, нормативная и расчетная предпринимательская прибыль ресурсоснабжающих компаний и т.д. Таким образом, потребитель, оплачивая сразу определенную часть ресурсов, оказывает влияние на размер тарифов, а при превышении своего среднегодового потребления получает товар по более низким тарифам (снижение от 16,43 до 24,97% по проведенной апробации), при этом стимулы к экономии ресурсов снижаются.

Итак, новое меню двусторонних контрактов предполагает регулирование взаимоотношений между ресурсоснабжающей компанией и потребителем с учетом выхода на низкоуровневые показатели в зависимости от решений требуемых задач. При заключении контракта возникает функция полезности ресурсоснабжающей компании U (q, t), которая зависит от поставляемого объема товара (q) и от тарифа на данный товар (t), что эквивалентно входному денежному потоку компании. Аналогично возникает функция полезности для потребителя u (q, t), которая зависит от приобретаемого объема товара (q) и от количества денег, которые он готов потратить по предложенному тарифу на данный товар (t). Тогда начальное богатство ресурсоснабжающей компании составит (q_1, t_1) = (1, 0), а начальное богатство потребителя (q_2, t_2) = (0, 1). То есть отношения, описываемые в теории контрактов между нанимателем и наемным работником П. Болтоном, можно перенести на сферу деятельности субъектов естественных монополий. Таким образом, пока потребитель не начал пользоваться товарами естественной монополии, ему принадлежат все деньги, но он не имеет объема требуемых ресурсов; и наоборот, естественной монополии принадлежат все ресурсы, которая она готова поставить, но нет денег. Отсюда следует, что обе функции полезности будут возрастать по аргументам, и обе стороны будут выигрывать при обмене своих ресурсов, функции полезности становятся вогнутыми. Следовательно, в сферах функционирования субъектов естественных монополий спрос можно стимулировать. Продемонстрируем данные выводы с помощью ящика Эджворта (рис. 2).



Разработано автором по материалам [1, с. 6]

Рис. 2. Ящик Эджворта на примере тарифного регулирования

Developed by the author based on materials [1, p. 6]

Fig. 2. Edgeworth's box on the example of tariff regulation

Точка на рисунке обозначает оптимальное распределение после совершения сделки. Следовательно, новое меню контрактов с изменяемыми тарифами позволяет решить задачу максимизации:

$$\mu U(q1, t1) + u\ (q2, t2) \rightarrow \max, \qquad (8)$$

где μ – параметр, определяющий распределение выгод; U (q, t) – функция полезности ресурсоснабжающей компании, которая зависит от поставляемого объема товара ($q1$) и от тарифа на данный товар ($t1$); u (q, t) – функция полезности для потребителя, которая зависит от приобретаемого объема товара ($q2$) и от количества денег, которые он готов потратить по предложенному тарифу на данный товар ($t2$).

Наибольшего благосостояния обе стороны контракта достигнут, когда предельное замещение между деньгами и объемом ресурсов сравняется. Однако достигнуть этого сложно, поэтому параметр μ в формуле (8) будет определять распределение выгод: чем он больше, тем больше выиграет ресурсоснабжающая компания за счет большего приложения усилий и реализации товара.

Предложенное меню контрактов позволяет потребителю сделать выбор типа контракта и включить его в процесс влияния на размер тарифов, принимает во внимание низкоуровневые показатели и создает стимулы к потреблению, так как ресурсы

при превышении вычисленного за последние 5 лет среднегодового потребления становятся дешевле. Одновременно решается проблема временного лага (потери времени) на предварительный сбор средств за реализованные естественными монополиями товары. При этом расходы на ремонт основных средств закладываются в операционных (подконтрольных) расходах и не подлежат исключению из тарифов при имплементации новых меню контрактов. Приступать к выполнению текущего и капитального ремонта оборудования и сетей можно незамедлительно.

Таким образом, монополии для обновления инфраструктуры должны поступиться рядом своих законных расходов. То есть для того, чтобы создать быстрый входной денежный поток от потребителей «сегодня», необходимо обеспечить стимулы к потреблению «завтра». Кроме того, предложенное меню контрактов будет способствовать реализации цели, указанной выше в модели тарифного (антимонопольного) регулирования, а именно: «достижению баланса интересов потребителей и субъектов естественных монополий, обеспечивающего доступность реализуемого ими товара для потребителей и эффективное функционирование субъектов естественных монополий» [20], и, как следствие, экономической безопасности для субъектов рассматриваемых отношений.

Выводы

Естественные монополии – это ресурсоснабжающие организации, без товаров (услуг) которых невозможно существование экономики. Действующим российским законодательством определено 12 сфер деятельности субъектов естественных монополий, среди которых передача тепловой энергии, водоснабжение и водоотведение. В данных сферах осуществляется ценовое регулирование посредством установления тарифов. При этом тарифы необходимо установить так, чтобы достигнуть баланса интересов потребителей и субъектов естественных монополий, а также обеспечить доступность товара для потребителей и эффективность ресурсоснабжающих организаций. Исследование судебной практики в рассматриваемой области показало наличие миллиардных убытков у организаций, поставляющих ресурсы. Следствием указанного являются невыполнение производственных программ монополистов и возникающие перебои в обеспечении ресурсами потребителей.

Такая ситуация потребовала анализа существующей модели тарифного регулирования, который показал, что потребители не принимают участия в процессе установления тарифов, хотя их интересы декларируются. В этой связи обоснована необходимость применения нового подхода к решению накопившихся проблем, в основу которого заложен синтез положений теорий контрактов и экономической безопасности.

По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы.

1. Построенная модель тарифного (антимонопольного) регулирования субъектов естественных монополий позволила наглядно представить:

- субъектов, участвующих в тарифном регулировании;
- алгоритм регулирования тарифов, включая его принципы и специальные методы;
- цель регулирования, которая достигается посредством реализации баланса интересов, в основе которого предложенные ключевые показатели (индикаторы) эффективности естественных монополий и потребителей, что соответствует организационно-типологическому подходу, применяемому в теории экономической безопасности.

2. Выявленный дисбаланс в регулировании показал необходимость включения потребителей в процесс влияния на размер тарифов естественных монополий через выбор ими одного из предложенных типов контракта.

3.Разработанное новое меню контрактов модели тарифного регулирования естественных монополий доказало свою состоятельность, что подтверждается произведенной в исследовании апробацией. Ресурсоснабжающие компании могут решать требуемые производственные задачи с помощью предложения потребителям одного из двух типов контрактов с тарифом, в основе которого необходимые низкоуровневые показатели.

4. Дальнейшее совершенствование государственной политики в сфере тарифного (антимонопольного) регулирования должно осуществляться посредством подходов, применяемых для обеспечения экономической безопасности, а именно, с учетом минимизации возникающих угроз для субъектов в рассматриваемых сферах.

[20] Федеральный закон от 17 августа 1995 г. № 147-ФЗ «О естественных монополиях» // Гарант. URL: https://base.garant.ru/10104442/?ysclid=m1ql9husdi374180144 (дата обращения: 05.06.2024)

Список источников

1. *Болтон П., Деватрипонт М.* Теория контрактов / пер. с англ. Ранневой Н.А. Москва: Дело, 2019. 784 с. URL: https://library.cbr.ru/catalog/lib/books/402733/ (дата обращения 30.03.2024)

2. *Измалков С., Сонин К.* Основы теории контрактов (Нобелевская премия по экономике 2016 года – Оливер Харт и Бенгт Хольмстрем) // Вопросы экономики. 2017. № 1. С. 5–21. EDN: https://elibrary.ru/xgsevh. https://doi.org/10.32609/0042-8736-2017-1-5-21

3. *Armstrong M., Sappington D.E.M.* Recent developments in the theory of regulation // In: Handbook of Industrial Organization. Ed. *Armstrong M., Porter R.* 2007. Vol. 3. Chapter 27. P. 1557–1700. URL: https://ideas.repec.org/h/eee/indchp/3-27.html (дата обращения: 30.03.2024)

4. *Baron D.P., Myerson R.B.* Regulating a monopolist with unknown costs // Econometrica. 1982. Vol. 50. Iss. 4. P. 911–930. https://doi.org/10.2307/1912769

5. *Amador M., Bagwell K.* Regulating a monopolist with uncertain costs without transfers // Theoretical Economics. 2022. Vol. 17. P. 1719–1760. https://doi.org/10.3982/TE4691

6. *Laffont J-J., Tirole J.* A Theory of incentives in procurement and regulation. Cambridge, MA; London: The MIT Press, 1993. 732 p. URL: https://ideas.repec.org/b/mtp/titles/0262121743.html (дата обращения: 31.03.2024)

7. *Авдашева С.Б., Шаститко А.Е.* Нобелевская премия по экономике-2014: Жан Тироль // Вопросы экономики. 2015. № 1. С. 5–21. EDN: https://elibrary.ru/thmzzv. https://doi.org/10.32609/0042-8736-2015-1-5-21

8. *Hart O., Shleifer A., Vishny R.W.* The proper scope of Government: theory and an application to prisons // The Quarterly Journal of Economics. 1997. Vol. 112. Iss. 4. P. 1127–1161. https://doi.org/10.1162/003355300555448

9. *Тамбовцев В.Л.* Планирование и оппортунизм // Вопросы экономики. 2017. № 1. С. 22–39. EDN: https://elibrary.ru/xgsevr. https://doi.org/10.32609/0042-8736-2017-1-22-39

10. *Sager T.* Manipulation in planning: the social choice perspective // Journal of Planning Education and Research. 1999. Vol. 19. Iss. 2. P. 123–134. https://doi.org/10.1177/0739456X9901900202

11. *Берсенев В.Л.* Ведущие центры исследования проблем экономической безопасности в России // Экономика региона. 2019. Т. 15. № 1. С. 29–42. EDN: https://elibrary.ru/vhypwb. https://doi.org/10.17059/2019-1-3

12. *Абалкин Л.И.* Экономическая безопасность России: угрозы и их отражение // Вопросы экономики. 1994. № 12. С. 4–16. EDN: https://www.elibrary.ru/sjovdj

13. *Сенчагов В.К.* Методология обеспечения экономической безопасности // Экономика региона. 2008. № 3(15). С. 28–39. EDN: https://elibrary.ru/jwvvbp

14. *Савкин В.Е.* Экономическая безопасность государства: теория и методология научного анализа // Вестник Донецкого национального университета. Серия В. Экономика и право. 2018. № 4. С. 167–175. EDN: https://elibrary.ru/ajzhoc

15. *Цветков В.А., Дудин М.Н., Лясников Н.В.* Аналитические подходы к оценке экономической безопасности региона // Экономика региона. 2019. Т. 15. № 1. С. 1–12. EDN: https://www.elibrary.ru/zalwst. https://doi.org/10.17059/2019-1-1

16. *Ахмадишин Л.Р.* Соотношение государственной экономической безопасности и экономической безопасности регионов России // Экономика и предпринимательство. 2023. № 12(161). С. 116–119. EDN: https://www.elibrary.ru/fkbgnk. https://doi.org/10.34925/EIP.2023.161.12.021

17. *Миронова И.Б.* Система экономической безопасности территорий опережающего развития и оценка их результативного воздействия на уровень экономической безопасности регионов // Инновационное развитие экономики. 2021. № 2-3(62-63). С. 368–372. EDN: https://www.elibrary.ru/eaeuaj. https://doi.org/10.51832/2223-7984_2021_2-3_368

18. *Левшукова О.А., Топыгова В.В.* Налоговая безопасность России как элемент экономической безопасности государства // Деловой вестник предпринимателя. 2023. № 2(12). С. 62–65. EDN: https://www.elibrary.ru/xsqgcu

19. *Миронова О.А., Поздеев В.Л., Бобошко В.И.* и др. Экономическая безопасность в новой реальности: теория и методология: монография. Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2024. 408 с. EDN: https://elibrary.ru/usuvxc

20. *Новоселов К.В.* Обеспечение экономической безопасности в сфере бюджетно-налоговых отношений: мониторинг рисков формирования налоговой базы прибыли организаций // Инновационное развитие экономики. 2020. № 6(60). С. 319–330. EDN: https://elibrary.ru/bkwxze

21. *Боташева Л.С., Гочияева А.Р.* Экономическая безопасность на микроуровне // Журнал прикладных исследований. 2024. № 3. С. 58–61. EDN: https://elibrary.ru/isityw. https://doi.org/10.47576/2949-1878.2024.3.3.009

22. *Безуглая Н.С.* Экономическая безопасность предприятия. Сущность экономической безопасности предприятия // Российское предпринимательство. 2010. № 4-1. С. 63–67. EDN: https://www.elibrary.ru/mnijqv

23. *Гамзатова М.А.М.* Экономическая безопасность предприятий и отраслей промышленности в общей системе экономической безопасности: актуальность и взаимосвязь // Индустриальная экономика. 2022. Т. 4. № 1. С. 376–381. EDN: https://www.elibrary.ru/plmwoo. https://doi.org/10.47576/2712-7559_2022_1_4_376

24. *McElreath D.H., Doss D.A., Russo B., Etter G.W., Van Slyke J., Skinner J., Corey M., Jensen C.J., Wigginton M., Nations R.* Introduction to Homeland Security. 3rd edition. CRC Press, 2021. 495 p. https://doi.org/10.4324/9780429491962

25. *Скрипник О.Б.* Основные подходы к исследованию понятий «экономическая безопасность» и «экономическая безопасность инновационной деятельности» // Экономическая безопасность страны, регионов, организаций различных видов деятельности. Материалы Четвертого Всероссийского форума в Тюмени по экономической безопасности. Тюмень, 2023. С. 221–225. EDN: https://elibrary.ru/qdtizo

Статья поступила в редакцию 06.06.2024; одобрена после рецензирования 29.09.2024; принята к публикации 30.09.2024

Об авторе:

Кудрявцев Константин Александрович, доктор экономических наук, ведущий научный сотрудник Марийского государственного университета; профессор кафедры бухгалтерского учета, налогов и экономической безопасности Поволжского государственного технологического университета; SPIN-код: 9145-0532, Researcher ID: L-4981-2016

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

References

1. Bolton P., Dewatripont M. Contract Theory. Cambridge, MA; London: The MIT Press, 2005. 724 p. URL: https://archive.org/details/contracttheory0000bolt (accessed: 30.03.2024) (In Eng.) (Russ. ed.: Bolton P., Dewatripont M. Contract Theory. Moscow: Delo, 2019. 784 p.)

2. Izmalkov S., Sonin K. Foundations of contract theory (Nobel memorial prize in economics-2016 – Oliver Hart and Bengt Holmström). *Voprosy Ekonomiki.* 2017; (1):5–21. EDN: https://elibrary.ru/xgsevh. https://doi.org/10.32609/0042-8736-2017-1-5-21 (In Russ.)

3. Armstrong M., Sappington D.E.M. Recent developments in the theory of regulation. In: *Handbook of Industrial Organization*. Ed. Armstrong M., Porter R. 2007. Vol. 3. Chapter 27. P. 1557–1700. URL: https://ideas.repec.org/h/eee/indchp/3-27.html (accessed: 30.03.2024) (In Eng.)

4. Baron D.P., Myerson R.B. Regulating a monopolist with unknown costs. *Econometrica*. 1982; 50(4):911–930. https://doi.org/10.2307/1912769 (In Eng.)

5. Amador M., Bagwell K. Regulating a monopolist with uncertain costs without transfers. *Theoretical Economics.* 2022; 17:1719–1760. https://doi.org/10.3982/TE4691 (In Eng.)

6. Laffont J-J., Tirole J. A Theory of incentives in procurement and regulation. Cambridge, MA; London: The MIT Press, 1993. 732 p. URL: https://ideas.repec.org/b/mtp/titles/0262121743.html (accessed: 31.03.2024) (In Eng.)

7. Avdasheva S.B., Shastitko A.E. Nobel memorial prize in economics-2014: Jean Tirol. *Voprosy Ekonomiki.* 2015; (1):5–21. EDN: https://elibrary.ru/thmzzv. https://doi.org/10.32609/0042-8736-2015-1-5-21 (In Russ.)

8. Hart O., Shleifer A., Vishny R.W. The proper scope of Government: theory and an application to prisons. *The Quarterly Journal of Economics*. 1997; 112(4):1127–1161. https://doi.org/10.1162/003355300555448 (In Eng.)

9. Tambovtsev V.L. Planning and opportunism. *Voprosy Ekonomiki.* 2017; (1):22–39. EDN: https://elibrary.ru/xgsevr. https://doi.org/10.32609/0042-8736-2017-1-22-39 (In Russ.)

10. Sager T. Manipulation in planning: the social choice perspective. *Journal of Planning Education and Research.* 1999; 19(2):123–134. https://doi.org/10.1177/0739456X9901900202 (In Eng.)

11. Bersenyov V.L. Leading centers of researching the problems of territory's economic security. *Economy of regions*. 2019; 15(1):29–42. EDN: https://elibrary.ru/vhypwb. https://doi.org/10.17059/2019-1-3 (In Russ.)

12. Abalkin L.I. Economic security of Russia: threats and their reflection. *Voprosy Ekonomiki.* 1994; (12):4–16. EDN: https://www.elibrary.ru/sjovdj (In Russ.)

13. Senchagov V.K. Methodology of maintenance of the economic security. *Economy of regions*. 2008; (3(15)):28–39. EDN: https://elibrary.ru/jwvvbp (In Russ.)

14. Savkin V.E. The economic security of the state: the theory and methodology of scientific analysis. *Bulletin of Donetsk National University. Series V. Economics and law*. 2018; (4):167–175. EDN: https://elibrary.ru/ajzhoc (In Russ.)

15. Tsvetkov V.A., Dudin M.N., Lyasnikov N.V. Analytical approaches to estimate economic security of the region. *Economy of regions.* 2019; 15(1):1–12. EDN: https://www.elibrary.ru/zalwst. https://doi.org/10.17059/2019-1-1 (In Russ.)

16. Ahmadishin L.R. The relationship between state economic security and the economic security of Russian regions. *Journal of Economy and entrepreneurship.* 2023; (12(161)):116–119. EDN: https://www.elibrary.ru/fkbgnk. https://doi.org/10.34925/EIP.2023.161.12.021 (In Russ.)

17. Mironova I.B. System of economic security of territories of rapid development and assessment of their effective impact on the level of economic security of regions. *Innovative development of economy.* 2021; (2-3(62-63)):368–372. EDN: https://www.elibrary.ru/eaeuaj. https://doi.org/10.51832/2223-7984_2021_2-3_368 (In Russ.)

18. Levshukova O.A., Topygova V.V. Tax security of Russia as an element of economic security of the state. *Business Bulletin of the Entrepreneur*. 2023; (2(12)):62–65. EDN: https://www.elibrary.ru/xsqgcu (In Russ.)

19. Mironova O.A., Pozdeev V.L., Boboshko V.I. at al. Economic security in the new reality: theory and methodology. Monograph. Moscow: UNITY-DANA, 2024. 408 p. EDN: https://elibrary.ru/usuvxc (In Russ.)

20. Novoselov K.V. Ensuring economic security in the field of fiscal and tax relations: monitoring the risks of formation the tax base of the profit of organizations. *Innovative development of economy*. 2020; (6(60)):319–330. EDN: https://elibrary.ru/bkwxze (In Russ.)

21. Botasheva L.S., Gochiyaeva A.R. Economic security at the micro level. *Journal of Applied Research*. 2024; (3):58–61. EDN: https://elibrary.ru/isityw. https://doi.org/10.47576/2949-1878.2024.3.3.009 (In Russ.)

22. Bezuglaya N.S. The essence of economic security enterprise. *Russian Journal of Entrepreneurship*. 2010; (4-1):63–67. EDN: https://www.elibrary.ru/mnijqv (In Russ.)

23. Gamzatova M.A.M. Economic security of enterprises and industries in the general system of economic security: relevance and interrelation. *Industrial Economics.* 2022; 4(1):376–381. EDN: https://www.elibrary.ru/plmwoo. https://doi.org/10.47576/2712-7559_2022_1_4_376 (In Russ.)

24. McElreath D.H., Doss D.A., Russo B., Etter G.W., Van Slyke J., Skinner J., Corey M., Jensen C.J., Wigginton M., Nations R. Introduction to Homeland Security. 3rd edition. CRC Press, 2021. 495 p. https://doi.org/10.4324/9780429491962 (In Eng.)

25. Skripnik O.B. The main approaches to the study of the concepts of "economic security" and "economic security of innovation activity". In: *Economic security of the country, regions, organizations of various types of activities. Materials of the Fourth All-Russian Forum in Tyumen on economic security*. Tyumen, 2023. P. 221–225. EDN: https://elibrary.ru/qdtizo (In Russ.)

The article was submitted 06.06.2024; approved after reviewing 29.09.2024; accepted for publication 30.09.2024

About the author:

Konstantin A. Kudryavtsev, Doctor of Economic Sciences, Leading Researcher at Mari State University; Professor of the Department of accounting, taxes and economic security Volga State Technological University; SPIN: 9145-0532, Researcher ID: L-4981-2016

The author read and approved the final version of the manuscript.

МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2024. Т. 15. № 3

ISSN 2079-4665, E-ISSN 2411-796X https://www.mir-nayka.com

Научная статья

УДК 332

JEL: O14, O25, O32, O38, P25

https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.454-470

Инновационное развитие региональной промышленности: анализ, проблемы, перспективы (на примере Удмуртской Республики)

Тополева Татьяна Николаевна [1]

[1] Удмуртский филиал Института экономики Уральского отделения РАН; Ижевск, Россия

[1] tn-topoleva@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-1518-0019

Аннотация

Цель: на основе аналитического исследования развития промышленности Удмуртской Республики разработать предложения по наращиванию ее инновационной составляющей, что в перспективе будет способствовать росту портфеля заказов региональных производителей, а также укреплению конкурентных позиций региона в стране и мире.

Методы. В ходе исследования использован комплекс научных методов: фактологический, динамический, причинно-следственный, структурный, корреляционно-регрессионный анализ, обобщение, сравнение, логический и метод графической визуализации.

Результаты работы. В статье проведен анализ развития промышленности Удмуртской Республики – региона с традиционной высокой концентрацией предприятий оборонно-промышленного комплекса (ОПК). Рассмотрены текущие тренды промышленности, динамика основных показателей инновационной деятельности в регионе. Представлен обзор инновационных решений, внедряемых на предприятиях ОПК. Обозначены основные проблемы, сдерживающие инновационное развитие промышленности. Предложены меры, реализация которых направлена на стимулирование инноваций в интересах увеличения объемов выпуска промышленности и повышения ее устойчивости к новым вызовам.

Выводы. Региональные предприятия обрабатывающей промышленности и ОПК являются ведущими продуцентами инноваций в Удмуртской Республике. В то же время, удельный вес инновационной продукции всей промышленности в общем объеме регионального выпуска не превышает 10%. Корреляционно-регрессионный анализ показал, что на результативность инновационной деятельности в обрабатывающем секторе в наибольшей степени влияют уровень инновационной активности организаций и доля организаций, осуществляющих технологические инновации. Усилить инновационную составляющую в промышленности возможно за счет комплекса мер: привлечения инвестиций, создания регионального Агентства по инновационному развитию, цифровой платформизации, активной горизонтальной интеграции субъектов инновационной деятельности на базе акселератора инноваций, использовании возможностей новых рыночных ниш, поощрения практики корпоративного предпринимательства на промышленных предприятиях региона. Перспективы Удмуртской Республики связаны с развитием высокотехнологичной отрасли беспилотных авиационных систем (БАС), что является предметом научного интереса будущих исследований автора.

Ключевые слова: промышленность, регион, инновационное развитие, технологический суверенитет, оборонно-промышленный комплекс, цифровизация промышленности

Благодарность. Статья подготовлена по результатам исследований, проводимых за счет бюджетного финансирования в рамках государственного задания Института экономики Уральского отделения РАН.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: *Тополева Т. Н.* Инновационное развитие региональной промышленности: анализ, проблемы, перспективы (на примере Удмуртской Республики) // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2024. Т. 15. № 3. С. 454–470

EDN: https://elibrary.ru/qrltsc. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.454-470

© Тополева Т. Н., 2024

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

Innovative Development of Regional Industry: analysis, problems, and prospects (on the example of the Udmurt Republic)

Tatyana N. Topoleva [1]

[1] Udmurt branch of the Institute of Economics of the Ural Branch of RAS; Izhevsk, Russia

[1] tn-topoleva@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-1518-0019

Abstract

Purpose: the study aims to analyze industrial development in the Udmurtia and propose measures to foster innovation. These efforts may enhance regional manufacturers' order portfolio and enhance the region's competitiveness both nationally and internationally.

Methods: the research employs a complex of methods including factual, dynamic, causal, correlation-regression and structural analysis, alongside generalization, comparison, logical analysis, and graphical visualization.

Results: the article analyzes the development of the industry in the Udmurtia, known for its strong presence in the military-industrial complex (MIC). The study delves into current industry trends, innovation indicators, and practices of MIC enterprises. It highlights obstacles to innovation and suggests measures to boost innovation, increase output volumes, and bolster the industry's adaptability to emerging challenges.

Conclusions and Relevance: the regional enterprises of the manufacturing industry and MIC are the leading producers of innovation in the region. However, the proportion of innovative industrial products in the overall regional output is limited to 10%. Correlation and regression analysis showed the significance of the level of innovative activity of organizations and the share of organizations carrying out technological innovations in the effectiveness of innovative activity in the manufacturing industry. Innovation can be encouraged through various means, such as attracting investments, establishing a regional Agency for Innovation Development, digital platformization, and fostering integration among innovation entities with the help of an innovation accelerator, taking advantage of new market niche opportunities, stimulated by promoting corporate entrepreneurship. The region's future prospects are closely tied to the development of the high-tech sector of unmanned aerial systems, what is the subject of scientific interest of the author's future research.

Keywords: industry, region, innovative development, technological sovereignty, military-industrial complex, industrial digitalization

Acknowledgments. The research was conducted in fulfillment of the state assignment for the Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences.

Conflict of Interest. The author declares that there is no Conflict of Interest.

For citation: Topoleva T. N. Innovative Development of Regional Industry: analysis, problems, and prospects (on the example of the Udmurt Republic). *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2024; 15(3):454–470. (In Russ.)

EDN: https://elibrary.ru/qrltsc. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.454-470

© Topoleva T. N., 2024

Введение

На современном этапе приоритеты инновационной повестки России связаны с необходимостью концентрации усилий производственного сектора на развитии наукоемких отраслей и инновационных решений. Трансформация экономики на новой технологической основе предусматривает обновление минерально-сырьевого и обрабатывающего секторов, а также создание индустрий 6-го технологического уклада. Это в полной мере соответствует положениям новой Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации [1].

Ключевым направлением решения задачи обеспечения технологического суверенитета в условиях санкций является наращивание инноваций в промышленности. Реализация программ импортозамещения с 2014 г. не показала ожидаемых результатов. Достигнутое снижение зависимости от импорта по отдельным отраслям варьировалось в

[1] Указ Президента РФ от 28.02.2024 г. № 145 «О стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». URL: http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202402280003 (дата обращения 02.03.2024)

пределах 10–25%. Важным посылом было не только замещение импорта, но и увеличение рыночной конкурентоспособности отечественной продукции. По большому счету, этого не произошло. Отечественные инновации зачастую не выдерживали конкуренции с иностранными аналогами, а предприятия на протяжении многих лет предпочитали заимствование технологий созданию собственных разработок. Запрос на технологический скачок в современных реалиях встал еще более остро, поскольку речь идет не только о перспективах экономического развития, но и об обеспечении национальной безопасности страны.

В условиях новых вызовов особое внимание исследователей и практиков направлено на индустриальные регионы страны, концентрирующие значительные производственные мощности, весомый научный и технологический потенциал. Именно на них возложена ведущая роль в движении по заданному инновационному вектору. Поиск путей комплексного решения проблем инновационного развития промышленности, ускорения инновационных процессов в базовых и новых отраслях выходит в ряд наиболее важных задач современности и определяет актуальность данной работы.

Удмуртская Республика – регион с многоотраслевой экономикой и локализацией ведущих предприятий ОПК России. В свете обозначенной проблематики объектом исследования выступает промышленность региона. Целью исследования является разработка предложений, которые направлены, главным образом, на усиление инновационной составляющей промышленности, так как именно инновации выступают критическим параметром стратегической траектории развития отдельных предприятий и отраслей.

Контуры целеполагания позволили сформировать блок задач, в числе которых: анализ структуры, динамики промышленного производства и основных показателей инновационной деятельности в регионе, корреляционно-регрессионный анализ для оценки значимости факторов, оказывающих влияние на результаты обрабатывающего сектора, выявление проблемных зон и перспектив инновационного развития промышленности Удмуртии.

Существенное внимание уделено обзору технологических, процессных и организационных инноваций, внедряемых в настоящее время на региональных предприятиях ОПК. Заключительная часть работы содержит ряд предложений, практическая реализация которых, по мнению автора, будет способствовать активизации инновационных процессов в промышленности Удмуртской Республики, что является важным фактором обеспечения инновационно ориентированного экономического роста, устойчивого развития, укрепления позиций региона на национальном и мировом уровнях.

Обзор литературы и исследований

Теоретический базис исследования процессов инновационного развития в промышленности достаточно обширен и включает целый ряд теорий и концепций, в числе которых: теории инноваций, инновационного роста и общества, модернизации экономики, национальной и региональной инновационных систем, технологических укладов, Индустрии 4.0. Плеяда зарубежных и российских ученых в разные годы прорабатывала инновационные аспекты как основания экономических и технологических изменений. В ряду зарубежных необходимо отметить работы Шумпетера Й.А. [1], Портера М. [2], Фримана К. [3], Друкера П. [4], Нельсона Р. [5] и др. Среди представителей отечественной науки: Аганбегян А.Г. [6, 7], Глазьев С.Ю. [8, 9], Акаев А.А. [10], Клейнер Г.Б. [11] и др.

В частности, Глазьев С.Ю. отмечает, что на современном этапе для устойчивого роста российского промышленного сектора важным представляется запуск реальной программы модернизации, стратегического планирования и целеориентированной кредитной политики с использованием специальных инструментов рефинансирования [9].

Исследуя проблемы возобновления в России социально-экономического роста на основе инновационного развития, Аганбегян А.Г. указывает на перспективы массового технологического перевооружения производства и запуск новых отраслей. Для обеспечения научно-технологического прорыва предлагается в 3–5 раз увеличить объемы инвестиционного кредитования основного и человеческого капиталов [6].

В работе Комкова Н.И. сделаны выводы о необходимости восстановления потенциала инновационной сферы, расширения использования перспективных технологических решений на срединных и завершающих стадиях технологического цикла, нормативного планирования модернизации с использованием инноваций, а также целевого финансирования инвестиционных проектов [2].

Значительный вклад в концептуальное обоснование региональных проблем разработки и внедрения инноваций, развития региональных инно-

[2] *Комков Н.И.* Анализ возможностей и условий трансформации российской экономики // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2023. Т. 14. № 4. С. 524–537. EDN: https://elibrary.ru/bjjhpb. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2023.14.4.524-537

вационных систем, реализации промышленной политики внесли Татаркин А.И. [12], Крюков В.А. [13], Романова О.А. и Пономарева А.О. [14] и др.

Так, Татаркин А.И. исследовал роль регионов в пространственной диффузии инноваций, рассматривал проблемы недостаточной эффективности локальных производственных систем (отдельных предприятий) и значение стимулирования рационализаторской и изобретательской активности различных категорий персонала [12].

В работах Романовой О.А., Пономаревой А.О. и Сиротина Д.В. обосновывается тезис о том, что в условиях выделения секторальных приоритетов целесообразно, с одной стороны, сохранять на долгосрочную перспективу стратегический вектор промышленной политики, связанный со структурой российской экономики, с другой – формировать многовекторную сетевую промышленную политику [14]. Авторы обосновывают, что доминирующим источником становления резильентной экономики в России служит не только резильентность национального промышленного комплекса, но и отдельных комплексов индустриальных регионов [15].

Внимание к функционированию высокотехнологичного сектора обрабатывающих производств отмечено в работах Ленчук Е.Б. [16], Алексеева А.В. [17], Акбердиной В.В. [18], Кочеткова С.В. и Кочетковой О.В. [19], Данейкина Ю.В. [20] и др.

Так, Ленчук Е.Б. отмечает, что в условиях ужесточения санкционного давления на российское производство сохраняются риски технологической деградации, попадания экономики в ловушку затяжной стагнации. В этой связи преодоление критической зависимости от импорта в высокотехнологичном секторе выходит в разряд первоочередных задач, требующих системного наращивания усилий в научно-технологической сфере в направлении освоения ключевых прорывных технологий [16].

Акбердина В.В. и Василенко Е.В. рассматривают преимущества экосистемного подхода и акцентируют внимание на том, что функционирование промышленных предприятий в логике экосистемы предоставляет ее участникам сравнительно большие возможности для успешных инновационных коллабораций на принципах коэволюции. Авторы предлагают типологию базовых стратегий поведения промышленности как участника региональных инновационных экосистем; в их числе такие стратегии как «оркестрирование», «присоединение», «инновационная трансформация», «цифровая трансформация» и др. [21].

Эмпирическая оценка влияния совокупности факторов инновационной среды на развитие регионов Приволжского федерального округа (ПФО) с использованием методов корреляционно-регрессионного моделирования и анализа представлена в более ранней работе автора[3], где показано, что внедрение передовых промышленных технологий выступает наиболее значимым фактором влияния инноваций на увеличение валового регионального продукта. Данный вывод явился дополнением к научному заделу, обосновывающему связь экономической динамики с уровнем инновационной активности в работах Ранга М. [22], Капоцца К., Саломоне С., Сомма Э. [23], Дорошенко Ю.А., Стариковой М.С. и Ряпухиной В.Н. [24], Кукина Л.А. и Тиняковой В.И. [25] и др.

Материалы и методы

Информационной базой исследования послужили статистические данные по динамике показателей инновационного развития Удмуртской Республики (УР), публикуемые Росстатом, Территориальным органом Федеральной службы государственной статистики по УР, пресс-релизы министерств и ведомств, научные статьи и монографии по пространственной и отраслевой специфике инновационных процессов, открытые данные о внедрении инноваций на региональных предприятиях оборонной промышленности, а также деятельности институтов развития, реализации исследовательских проектов и образовательных программ регионального научно-образовательного сектора.

Нормативной базой исследования явились документы стратегической направленности, принятые на федеральном уровне, определяющие общие целевые ориентиры инновационного роста («Концепция технологического развития РФ до 2030 г.», «Стратегия научно-технологического развития РФ»), а также отраслевую детализацию («Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности до 2035 г.» и др.), госпрограммы («Развитие ОПК», «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности», «Экономическое развитие и инновационная экономика»). В региональном сегменте это такие документы как «Стратегия социально-экономического развития УР до 2025 г.», «Стратегия цифровой трансформации в УР на период до 2030 г.», региональная госпрограмма «Развитие промышленности и потребительского рынка». Автор обращался к акту-

[3] *Topoleva T.* Econometric estimation of the Influence of Innovative environment on the sustainable development in the Volga Federal District // E3S Web of Conferences. 2023. Vol. 371. P. 05031. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202337105031

альным нормативным и ведомственным документам по проблематике развития технологических компаний, субсидирования промышленности, действия преференциальных режимов, грантовой поддержки инновационного проектирования, инструментов научно-технологической политики.

Официальная статистическая информация позволила провести фактологический, структурный, динамический, корреляционно-регрессионный и причинно-следственный анализ процессов и трендов в промышленности и инновационной сфере региона. Открытые данные о функционировании элементов региональной инновационной системы (кластерные структуры, научные и образовательные организации) были использованы для ее характеристики в контексте содействия и обеспечения инновационного развития промышленности. Методы обобщения и сравнения использовались для соотнесения региональной специфики с общероссийскими показателями, а также определения рейтинговых позиций региона в ПФО. Логический метод применялся для формирования предложений, направленных на активизацию инновационного развития промышленности. С целью представления динамических и структурных данных использовался метод графической визуализации.

Результаты исследования

В настоящее время на территории Удмуртской Республики функционирует более 4 тыс. предприятий промышленности, в том числе крупные предприятия ОПК. В отраслях промышленности занято 32,5% от общего числа занятых в экономике. В структуре российского производства на долю республики приходится 90% выпуска стрелкового оружия, 20% компонентов для авиастроения. Регион производит 40% кальциевой продукции и 20% циркония для мировой атомной промышленности.

Ведущими отраслями обрабатывающего сектора традиционно являются машиностроение и металлообработка, доля которых в структуре обрабатывающих производств по итогам 2023 г. превысила 50%. Добывающий сектор занимал в 2023 г. 36% в структуре регионального промышленного производства (рис. 1), что на 5% ниже, чем в 2022 г. (в пользу усиления обрабатывающего сектора). На территории региона добыча минерального сырья активно осуществляется с 1970-х гг. В настоящее время в распределенный фонд недр внесены 126 нефтяных месторождений, нефтепереработка производится в незначительных объемах (84 тыс. т в год). Помимо нефти, в регионе осуществляется добыча нерудных ископаемых. Добыча газа реализуется на 36-ти разрабатываемых месторождениях, 3 месторождения находятся в статусе разведываемых.

По уровню индекса промышленного производства (ИПП) в 2023 г. регион занял 27-е место среди всех регионов России и 3-е место в ПФО. В целом по промышленности ИПП составил 108,7%, что на 5,2 п.п. превышает среднероссийский уровень. При этом если в добывающем секторе отмечено снижение (97,7%) на фоне добровольного сокращения нефтедобычи, то обрабатывающий сектор продемонстрировал значимый рост – 121,8% (рис. 2). В промышленности рост был обеспечен в основном за счет гособоронзаказа предприятий ОПК на фоне текущей СВО.

Составлено автором по материалам: Промышленное производство // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по УР. URL: https://18.rosstat.gov.ru/folder/51952 (дата обращения 14.03.2024)

Рис. 1. Структура промышленного производства в Удмуртской Республике в 2023 г.

Complied by the author based on the materials: Industry. Federal State Statistics Service for UR. URL: https://18.rosstat.gov.ru/folder/51952 (accessed: 14.03.2024)

Fig. 1. The structure of the industrial production in the Udmurt Republic in 2023

Составлено автором по материалам: Промышленное производство // Росстат. URL: https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial (дата обращения 04.03.2024)

Рис. 2. Динамика индекса промышленного производства по отдельным видам экономической деятельности в Удмуртской Республике в 2015–2023 гг., в % к предыдущему году

Complied by the author based on the materials: Industrial production. Rosstat. URL: https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial (accessed: 04.03.2024)

Fig. 2. Dynamics of the industrial production index for certain types of economic activity in the Udmurt Republic in 2015–2023, as a percentage of the previous year

Зависимость региона от гособоронзаказа характеризовалась достаточно высоким уровнем и до начала СВО. В Удмуртской Республике локализованы 11 предприятий, входящих в систему ОПК России. В части диверсификации активизация предприятий ОПК наметилась еще в 2016 г., в связи поручением Президента РФ обеспечить повышение доли высокотехнологичной продукции гражданского или двойного назначения до 30% к 2025 г. и до 50% к 2030 г. Благодаря реализации программ импортозамещения, автоматизации и цифровизации ключевых производственных процессов, за период 2016–2023 гг. доля гражданской продукции увеличилась в среднем с 14,2% до 31,5%. В номенклатуре выпуска: продукция для отраслей ТЭК, телекоммуникационные системы, медтехника.

По итогам 2023 г. наибольший рост ИПП отмечен в таких видах деятельности как: производство химических веществ – в 2,5 раза, производство компьютеров, электронных и оптических изделий – 144,5%, электрооборудования – 133,1%, готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования – 130,1%.

Санкции со стороны недружественных стран в наибольшей степени оказали негативное влияние на производство в Удмуртии автотранспорта и полиграфической продукции: показатели по данным видам деятельности снизились в 2022 г. на 74,3% и 41% к предыдущему году соответственно [4]. В 2023 г. напряженная ситуация в автопроме сохранилась, ИПП составил 51,1% к предыдущему периоду.

Темпы роста объема отгруженных инновационных товаров, работ, услуг обрабатывающих производств после падения 2020 г. (70,2%) достигли в 2021 г. значения 150%, в 2022 г. – 156% (табл. 1). С 2019 г. уровень инновационной активности организаций в данном секторе более чем в 2 раза превышает аналогичный показатель, рассчитываемый по всем видам деятельности. В 2022 г. был преодолен трехлетний спад показателя, характеризующего долю продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в структуре ВРП (плюс 0,6 п.п.).

Более всего прирост инновационных товаров был отмечен в производстве электрооборудования (74%), компьютеров, электронных и оптических изделий (70,6%), готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования (62%).

В то же время, следует отметить и негативные характеристики инновационной сферы. В общем

[4] Социально-экономическое положение Удмуртской Республики // Росстат. URL: https://rosstat.gov.ru/region/docl1194/Main.htm (дата обращения 11.03.2024).

Таблица 1

Динамика основных показателей инновационной деятельности в Удмуртской Республике в 2012–2022 гг.

Table 1

Dynamics of the main indicators of innovation activity in the Udmurt Republic in 2012–2022

Показатель	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВРП, %	-	-	-	-	19,0	18,8	18,9	19,4	21,1	18,0	18,6
Объем отгруженных инновационных товаров, работ, услуг в обрабатывающей промышленности, млн руб.	13800,5	9180,7	36144,9	10000,9	68114,5	37156,5	66485,0	71017,0	49849,3	74807,1	116993,8
Уровень инновационной активности организаций, %	13	10,3	10,5	10,2	7,6	9,0	8,5	10,6	12,6	14,3	13,4
Уровень инновационной активности в обрабатывающей промышленности, %	18,3	16,3	18,2	16,3	15,0	16,8	-	30,1	27,03	31,87	32,22
Удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров, работ, услуг, %	1,3	1,5	2,2	1,4	1,1	1,2	1,5	0,7	0,9	0,7	0,6
Затраты организаций обрабатывающей промышленности на инновационную деятельность, млн руб.	3377,5	4413,8	7715,4	4527,5	4206,3	4960,3	8127,4	3943,0	4484,2	3703,6	3900,1
Использованные результаты ИД, ед.	485	492	468	554	535	501	463	621	681	593	631
Число разработанных ППТ, ед.	16	21	19	22	18	21	9	3	6	5	6
Коэффициент изобретательской активности	1,67	1,94	1,67	1,56	1,62	1,47	1,40	1,21	1,65	1,41	1,49
Число используемых ППП, ед.	4621	4878	4466	5718	5631	5651	6352	6642	6790	6965	7056
Численность персонала, занятого НИР, чел.	1464	1636	1712	1603	1800	1959	1859	2036	1839	1770	1736
Внутренние текущие затраты на НИР, млн руб.	790	1097	991	1065	1093	1762	2295	2224	1847	2330	1818

Составлено автором по материалам: Росстат-ЕМИСС. URL: https://fedstat.ru/ (дата обращения: 14.03.2024)

Compiled by the author based on the materials: Federal State Statistics Service - EMISS. URL: https://fedstat.ru/ (accessed: 14.03.2024)

объеме промышленного выпуска удельный вес инновационной продукции составляет незначительную долю – 9,7%. За период 2020–2022 гг. уменьшился удельный вес затрат на инновационную деятельность в целом по промышленности на 1,5 п.п., в обрабатывающей – на 0,48 п.п. Научный сектор, как важнейшая составляющая инновационного роста в производстве, также испытывает трудности. Численность персонала, занятого НИР, за 3 года сократилась на 5,6%, внутренние текущие затраты на НИР снизились на 1,6%. По направлению «разработки» в 2022 г. отмечено двукратное падение показателя.

Фрагментарная статистика инноваций за 2023 г. свидетельствует, что нарастить разработку передовых производственных технологий пока не удается (для сравнения: 2015 г. – 22 ед., 2022 и 2023 г. – 6 ед.). По уровню коэффициента изобретательской активности регион занимает 11-е место в ПФО.

Для оценки значимости факторов, оказывающих влияние на объем инновационной продукции в обрабатывающей промышленности Удмуртии, а также для выявления направления и тесноты взаимосвязей между отдельными показателями, характеризующими инновационную сферу сектора, проведен корреляционно-регрессионный анализ. Динамический ряд исследования: 2012–2022 гг. Исходные данные по обрабатывающей промышленности:

Результативная переменная:

Y – объем отгруженных инновационных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг, млн руб.

Факторные переменные:

X_1 – затраты на инновационную деятельность, млн руб.;

X_2 – уровень инновационной активности организаций промышленности, %;

X_3 – удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации в общем объеме организаций промышленности, %;

X_4 – инвестиции в основной капитал, млн руб.

Матрица корреляции позволила сделать вывод о значимой корреляции результативной переменной Y с факторными переменными X_2 и X_3 и наличии прямой зависимости. При этом пары факторов X_1–X_4 и X_2–X_3 также тесно коррелируют между собой. Это предопределяет мультиколлениарность при одновременном включении факторов в регрессионную модель.

Модель в линейной зависимости имеет следующий вид:

$$Y = -158431 - 3X_1 + 15642X_2 - 8358X_3 + 6X_4 \quad (1)$$

Поскольку все полученные p-значения (вероятности значимости регрессии) в данной модели больше 0,05, она не подлежит описанию. Для дальнейшего анализа последовательно исключены факторные переменные с наибольшим p-значением (X_1, X_3, X_4) с целью получения значимой модели:

$$Y = -20919{,}9 + 3279{,}8X_2 \quad (2)$$

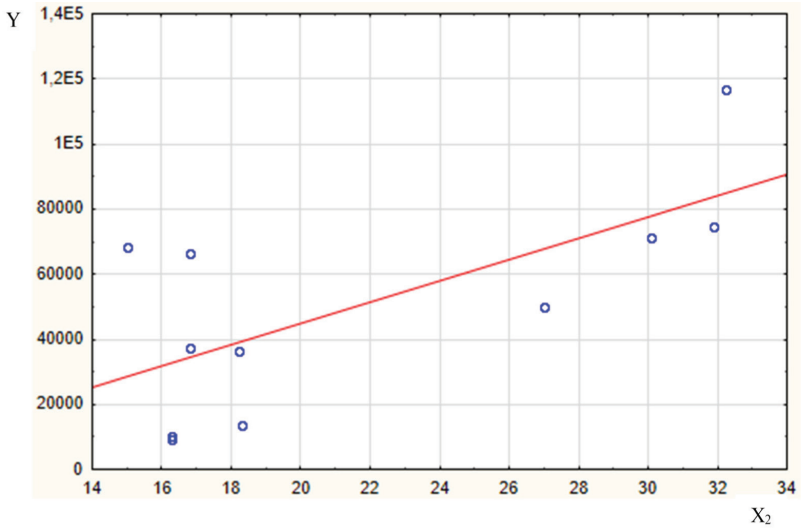
Графический вид регрессионной модели, включающий линию регрессии и диаграмму рассеяния, представлен на рис 3. Значение коэффициента детерминации (R^2), который определяет долю дисперсии Y под воздействием X, достигло 0,6887, что характеризует в целом удовлетворительную значимость модели.

Таким образом, проведенный анализ показал прямое влияние факторов инновационной активности организаций и удельного веса организаций, осуществляющих технологические инновации, на объем отгруженных инновационных товаров, выполненных работ, услуг в обрабатывающей промышленности Удмуртской Республики. Отсутствие данных о значимом прямом влиянии факторов затрат и инвестиций на результативную переменную, вероятно, связано как с высоким уровнем неопределенности инновационно-инвестиционной деятельности, так и с временным лагом и отложенным стратегическим эффектом. Поскольку в регрессионной модели значимость продемонстрировал фактор X_2, то, с точки зрения интерпретации экономического эффекта, каждый дополнительный 1% инновационной активности организаций в обрабатывающей промышленности региона увеличивает объем отгруженной инновационной продукции на 3279,8 млн руб.

Результаты корреляционно-регрессионного анализа свидетельствуют о необходимости сосредоточения регионального потенциала на системном содействии инновационным процессам в промышленности для наращивания инновационной активности.

К ключевым институтам развития, оказывающим в настоящее время такое содействие, относятся: АНО Корпорация развития УР, Фонд развития промышленности (ФРП), Фонд содействия инновациям, Фонд развития предпринимательства УР (ФРП УР).

Далее хотелось бы остановиться на инновационных аспектах деятельности предприятий ОПК региона. Здесь необходимо отметить очевидность значимой роли предприятий ОПК, выпускающих высокотехнологичную продукцию, в становлении инновационной экономики [26]. Об этом свидетельствует тот факт, что все наиболее значимые



Составлено по расчетам автора

Рис. 3. Регрессионная модель факторного влияния на результаты инновационной деятельности в обрабатывающей промышленности УР

Compiled according to the author's calculations

Fig. 3. Regression model of factor influence on the results of innovation activity in the manufacturing industry of the Udmurt Republic

инновации прошлого и нынешнего столетий были инициированы именно ОПК[5] [27].

Концерн «Калашников» является ведущим российским производителем автоматического оружия и широкой номенклатуры высокоточных вооружений. В 2014–2017 гг. на предприятиях концерна была реализована программа модернизации производства, на которую направлено 2,3 млрд руб. Инновационные решения в построении обновленной производственной системы и реализация корпоративной бизнес-модели «Стратегия-2025» позволили концерну увеличить производительность в два раза с начала мероприятий по модернизации. И если до 2020 г. основное внимание уделялось вопросам бережливого производства и цифровизации, то в период до 2025 г. основная ставка сделана на инновации и продажи. Затраты на НИОКР с 2017 г. превышали 2 млрд руб. и имели положительную динамику вплоть до пандемийного кризиса, последствия которого на фоне усиления санкционного давления привели к падению ключевых финансовых показателей в среднем на 25%, что повлекло за собой корректировку расходов. Тем не менее, за 2020–2022 гг. концерн вывел на рынок 30 новых продуктов, которые в настоящее время дают свыше 90% совокупной выручки (рост за два года – с 15,5 до 40 млрд руб.). Развитие гражданского сектора также остается приоритетным направлением концерна под брендом «Калашников инжиниринг». В 2022 г. был введен в эксплуатацию инновационный обрабатывающий центр (IZH H600), позволяющий изготавливать детали сложной геометрической формы массой до 300 кг.

АО «Ижевский электромеханический завод «Купол» – крупнейший российский производитель зенитных комплексов. По гражданскому направлению деятельности объем производства в 2023 г. увеличился на 160%, выпущена пилотная партия станков с ЧПУ с полностью российскими комплектующими, дан старт производству импортозамещающих климатических систем. За период 2018–2022 гг. затраты на НИОКР увеличились в 1,8 раза (до 2,2 млрд руб.), на 30% выросло количество собственных конструкторских и инжиниринговых подразделений, в том числе создано новое КБ по компетенциям БАС. В разработке предприятия находилось 70 проектов НИОКР (рост в 1,5 раза к 2018 г.), из них 6 проектов были завершены в 2022 г. и оперативно перешли в стадию серийного производства. При содействии ФРП в 2023 г. предприятие внедрило автоматизированную технологию оребрения, не имеющую аналогов в России. Продукция новой производственной линии используется в отечественной энергетике, портфель заказов сформирован на два года вперед.

Чепецкий механический завод (ЧМЗ) вошел в ТОП-8 организаций, осуществляющих внедрение

[5] *Dugan R.E., Kaigham G.J.* «Special Forces» Innovation: How DARPA Attacks Problems // Harvard Business Review. 2013. October. URL: https://hbr.org/2013/10/special-forces-innovation-how-darpa-attacks-problems (дата обращения 17.03.2024)

цифровых технологий в развитие производственной системы ГК «Росатом». В 2022 г. композитный дивизион запустил производство аддитивной проволоки для авиа-, автопрома и атомной промышленности. Также была разработана и запущена новейшая технология производства металлического стронция, который ранее полностью импортировался. В 2022 г. доля инновационной продукции в общем объеме производства достигла 72%, что соотносимо с уровнем мировых промышленных лидеров. На финансирование НИОКР было направлено 4,4% от чистой прибыли [6]. В настоящее время предприятие реализует более 20-ти НИОКР по гражданскому направлению и планирует к 2030 г., в том числе за счет инновационной активности, нарастить долю выручки от продукции неядерного назначения с 30% до 60%. Благодаря освоению новых видов продукции и получению двух международных патентов, в 2023 г. ЧМЗ в два раза увеличил долю присутствия на мировом рынке кальциевой продукции.

АО «Сарапульский электрогенераторный завод» (СЭГЗ), относящийся к авиационной отрасли, приступил к производству узлов для воздушного судна Sukhoi SuperJet New, что в перспективе позволит полностью заместить иностранные комплектующие для критически важных систем. С 2019 г. на 40% увеличены затраты на НИОКР (до 500 млн руб.) и штат конструкторов-разработчиков (более 100 чел.). По итогам 2022 г. рост объемов производства на предприятии составил 123%, в 2023 г. – 150%. Относительно 2019 г. прибыль увеличилась в 1,8 раза, 57% чистой прибыли за 2023 г. было направлено на модернизацию производства. Программой развития предприятия предусмотрена цель – 10% от выпуска гражданской продукции должны составлять инновации. По итогам 2023 г. обозначенная цель была достигнута уже в 1-м полугодии, а по году из 3 млрд руб. общего объема гражданской продукции 50% относилось к инновационной. Большая ставка руководством сделана на направление «электротранспорт». 7 НИОКР уже доведены до стадии производства, ожидаемый объем продаж составляет 300 млн руб. в год, что в перспективе позволит нарастить долю гражданского сектора в структуре доходов предприятия.

В настоящее время перспективы Удмуртии напрямую связаны с развитием высокотехнологичной отрасли БАС. В 2023 г. 10 региональных производителей вывели регион на лидирующие позиции в стране по производству беспилотников. План на 2024 г. – десятикратное увеличение объемов выпуска. В направлении развития отрасли в регионе планируется создание промышленного кластера БАС. По мнению экспертов, регион обладает важнейшими конкурентными преимуществами в контексте наличия компетенций машиностроительных, приборостроительных и электротехнических предприятий. В гражданском секторе пул крупных заказчиков для региональных производителей уже сформирован в добывающей промышленности и сельском хозяйстве.

Переходя к научному и образовательному обеспечению инновационного развития региональной промышленности, следует отметить активную позицию государства в части разработки национальных и федеральных проектов. В их числе: «Наука и университеты», «Приоритет 2030», «Передовые инженерные школы».

Научные организации Удмуртии проводят НИОКР по актуальной тематике развития индустрий 6-го технологического уклада. В сфере интересов УдмФИЦ Уральского отделения РАН обозначены: искусственный интеллект, создание материалов с ингибирующими свойствами, моделирование наноструктур и метаматериалов, создание программных средств контроля материалов для нанотехнологий. Удмуртский филиал Института экономики УрО РАН прорабатывает стратегические направления инновационного развития регионов в условиях цифровизации.

Образовательный сектор региона, при федеральном содействии и участии индустриальных партнеров, реализует инновационные проекты для промышленности. В Ижевском государственном техническом университете им. М.Т. Калашникова 4 ведущие научные школы проводят комплекс исследований по критическим технологиям совместно с региональными предприятиями ОПК (Концерн «Калашников», АО Ижевский электромеханический завод «Купол» и др.). Специальности и образовательные программы университета соответствуют текущим запросам инновационной экономики: прикладной анализ данных, искусственный интеллект, цифровое строительство, интернет вещей, технология машиностроения Индустрии 4.0.

По данным официальной статистики, вложение собственных средств в развитие инновационной деятельности предприятий региона в 2023 г. составило 88%. Санкции способствовали освобождению перспективных ниш, предоставляя возможности для развития российским игрокам. Внедрение инноваций предполагает комплекс организационных решений – от финансового планирования до

[6] ЧМЗ приступил к программе наращивания мощностей // Научно-деловой портал «Атомная энергия 2.0». URL: https://www.atomic-energy.ru/news/2022/10/19/129435 (дата обращения 14.06.2024).

переформатирования производственных и сбытовых направлений деятельности. Но из-за недостатка финансов, высокой стоимости проектов и кредитования большая часть промышленных предприятий Удмуртии на сегодняшний день не способна в полной мере включиться в инновационную деятельность. Сложности возникают и с вхождением предприятий малого и среднего предпринимательства (МСП) в орбиту крупных региональных игроков, в силу корпоративных ограничений ОПК.

Организация инновационных производств в секторе МСП, как правило, требует отвлечения управленческих ресурсов от основной деятельности. Недостаток компетенций в сфере проектного управления, отсутствие коммуникаций с институтами развития являются барьерами, которые МСП необходимо оперативно преодолевать. Значимость государственной поддержки инновационных производств в секторе более чем очевидна. Но доступ к ней зачастую затруднителен из-за жестких требований (присутствие в структуре инновационного кластера, значительный оборот предприятия и т.п.).

С инновационным развитием связан процесс цифрового перехода в промышленности, который предполагает не только существенные инвестиции, но и формирование «цифрового поведения» персонала, часто сохраняющего инертность мышления. На рынке цифровизации производства актуальным является вопрос окупаемости решений. Если она очевидна и целесообразна, то предприятия активнее включаются в проекты.

Для крупных и средних предприятий процесс цифровизации объективно является более доступным. Для подавляющего большинства предприятий проблемным является вопрос специализированного ПО, от которого напрямую зависит автоматизация процессов производства и управления, а также кибербезопасность. Процесс цифровизации в региональной промышленности в сжатые сроки будет затруднительным без господдержки и регламентов для ПО в части установления единых программных форматов.

Руководство промышленных предприятий отмечает трудности с документальным оформлением заявок на патенты в связи с несовершенством правового регулирования и методов защиты интеллектуальной собственности. Сохраняется практика регистрации права на РИД за рубежом. При этом возникают сложности в процессе подтверждения права собственности, высока стоимость регистрации.

По данным Роспатента, в 2022 г. в Удмуртской Республике отмечено снижение патентной активности на 15% относительно 2020 г. за счет сокращения заявок на полезные модели и промышленные образцы (табл. 2).

Таблица 2

Динамика показателей патентной активности в Удмуртской Республике в 2015–2022 гг.

Table 2

Dynamics of the patent activity indicators in the Udmurt Republic in 2015–2022

Показатель	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Подано патентных заявок в УР, ед.:								
- на изобретения	113	150	112	123	135	148	126	153
- на полезные модели	123	96	111	89	79	100	84	70
- на промышленные образцы	17	20	30	41	36	47	39	27
Выдано патентных заявок в УР, ед.:								
- на изобретения	103	97	112	115	126	117	91	97
- на полезные модели	69	74	68	84	66	52	67	53
- на промышленные образцы	17	12	20	32	35	31	35	21
Выдано российских патентов, ед.:								
- Концерн «Калашников»	12	12	15	32	21	23	24	27
- ИЭМЗ «Купол»	2	1	2	7	4	1	1	10
- ЧМЗ	6	9	4	10	9	13	7	7
- СЭГЗ	2	1	2	10	2	1	-	-
Выдано зарубежных патентов, ед.:								
- Концерн «Калашников»	2	2	1	-	-	1	1	-
- ИЭМЗ «Купол»	-	-	3	-	1	-	-	-
- ЧМЗ	1	-	1	-	2	-	1	2
- СЭГЗ	-	1	-	2	2	-	-	-
Выдано российских патентов предприятиям отрасли БАС в УР	- 2	- 3	- 5	- 4	- 2	- 1	- 2	- 2

Составлено автором по материалам: Росстат-ЕМИСС. URL: https://fedstat.ru/; ВОИС (Patentscope). URL: https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf; Espacenet. URL: https://worldwide.espacenet.com/ (дата обращения: 10.06.2024)

Compiled by the author based on the materials: Federal State Statistics Service – EMISS. URL: https://fedstat.ru/; WIPO (Patentscope). URL: https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf; Espacenet. URL: https://worldwide.espacenet.com/ (accessed: 10.06.2024)

Доля выданных патентов в динамике 2015–2022 гг. в среднем составила 75,7% от количества поданных заявок. Это ниже среднего уровня по стране (85%) и ПФО (84%) в разрезе результативности подачи заявок от российских заявителей. Детализация выданных в регионе патентов за 2022 г. показала, что 71,8% от общего числа относятся к промышленности. В части патентования промышленных образцов – 80,7% получено региональными предприятиями ОПК. В группе анализируемых предприятий лидером по количеству российских патентов является Концерн «Калашников», который в 2,2 раза нарастил патентование за рассматриваемый период. Для ИЭМЗ «Купол» 2022 г. характеризовался значительным ростом патентов относительно предыдущих 3-х лет. ЧМЗ, напротив, почти в два раза снизил количество полученных российских патентов в 2021-2022 гг. При этом, по данным ВОИС, предприятие имеет 9 действующих зарубежных патентов. СЭЗ с 2019 г. снизил патентную активность и получил 1 российский патент.

Динамика патентования региональных предприятий по технологиям БАС свидетельствует о двукратном снижении количества выданных патентов за последние 5 лет. Учитывая потенциал отрасли и активизацию региональной повестки по данному направлению, можно предположить, что ситуация положительно изменится уже в краткосрочной перспективе.

Значимой проблемой промышленности региона остается дефицит кадров. Неблагоприятная ситуация сложилась под воздействием целого ряда факторов: депопуляции, миграционного оттока, демографической «ямы» 90-х гг. На предприятиях остаются открытыми свыше 5 тыс. вакансий, из них в ОПК – 2,5 тыс. Сложная кадровая обстановка сдерживает потенциал экономического и инновационного развития промышленности.

Сотрудничество промышленных предприятий региона с научно-образовательным сектором в последние годы значительно усилилось, но разрыв сохраняется. Деятельность научных организаций долгое время находилась в состоянии недофинансирования, что ограничивало предложение инновационных разработок. Большинство из них не превращались в инновационные решения. В настоящее время научные организации готовы выполнять исследования в соответствии с потребностями промышленности, но предприятия Удмуртии, входящие в интегрированные структуры, ориентированы на разработки своих подразделений. Таким образом, потенциал горизонтальных связей в механизме внедрения инноваций не используется в полной мере, эффективность взаимодействия субъектов инновационной деятельности снижается. В текущих условиях промышленность должна формулировать задачи для науки более широко и системно, выходя за привычные организационные рамки.

Одним из инструментов преодоления барьера науки и производства является грантовая поддержка опытно-конструкторских и технологических проектов. К сожалению, Удмуртия является регионом с низкой бюджетной обеспеченностью. Предприятиям предоставляются субсидии на возмещение части затрат на проведение НИОКР в размере 40%. Но региональный заказ на научные исследования не формируется, в грантовых программах научных фондов на условиях софинансирования исследований Удмуртия практически не участвует из-за отсутствия бюджетных возможностей.

В 2023 г. на федеральном уровне анонсирован двухэтапный конкурс Российского научного фонда (РНФ) по отбору технологических предложений, в котором принимают участие непосредственно промышленные предприятия. Основные работы по реализации проектов происходят на производственных площадках заказчиков. Предприятия подключаются к проектам на стадии опытно-конструкторских разработок и с более весомыми инвестициями. Предполагается, что данная грантовая система будет способствовать созданию технологического задела уже в среднесрочной перспективе. Вовлеченность региональных промышленных предприятий и научных организаций в обозначенные прикладные грантовые проекты следует рассматривать как еще один шаг в направлении инновационного развития промышленности.

Выводы

Проведенное исследование показало, что обрабатывающий сектор промышленности Удмуртской Республики смог адаптироваться к последствиям санкционного давления и продемонстрировал наибольший рост производства за прошедшее десятилетие. Гособоронзаказ сыграл ведущую роль в обеспечении роста 2022–2023 гг. Корреляционный анализ выявил прямую значимую зависимость инновационной активности, а также доли региональных организаций, осуществляющих технологические инновации, с объемом отгруженной инновационной продукции, работ, услуг в обрабатывающей промышленности, как результативной переменной. Регрессионное моделирование позволило установить причинно-следственную связь: каждый дополнительный 1% инновационной активности организаций обрабатывающей промышленности увеличивает результативную переменную на 3279,8 млн руб.

Проблема наращивания инновационной активности в целом по промышленности является комплексной и требует системного подхода. В качестве предложений, которые будут способствовать уси-

лению инновационной составляющей региональной промышленности можно отметить следующие:

1. В целях «замыкания» координации инновационной деятельности со стороны профильных министерств, ведомств и институтов развития, которая в настоящее время характеризуется разрозненностью, Правительству УР целесообразно инициировать создание Агентства по инновационному развитию УР. Финансовое обеспечение деятельности Агентства следует предусмотреть за счет перераспределения бюджетных средств по разделам «функционирование органов исполнительной власти субъекта РФ» и «непрограммные направления деятельности». В условиях бюджетного дефицита действующей в регионе Программой оздоровления государственных финансов УР до 2025 г. предусмотрены содействие инновационной и инвестиционной деятельности, реализация «точечных» мероприятий по перенаправлению средств на решение приоритетных задач развития, которые в средне- и долгосрочной перспективах будут способствовать росту региональных доходов. Создание Агентства можно рассматривать в контексте обозначенных финансовых возможностей. В структуре Агентства работу одного из департаментов следует направить на проблематику промышленности, в том числе реализацию не менее 10-ти проектов ежегодно. Деятельность Агентства позволит централизовать взаимодействие субъектов инновационной деятельности. Системность инновационной политики придаст определенную устойчивость региональной инновационной системе.

2. В направлении усиления информационного обеспечения и интеграции субъектов инновационной деятельности необходимо создание единой цифровой платформы, объединяющей сервисы для обмена оперативной информацией и знаниями, привлечения инноваторов и инвестиций. Проект платформизации может быть реализован в формате государственно-частного партнерства. Платформу следует рассматривать как гибридную, так как ее базис сформируют инструментальные составляющие – программные комплексы с использованием сквозных технологий, а также инфраструктурные – включение группы интегрированных цифровых сервисов (например, информационного, инвестиционного, интерактивного и др.). Подключение сервисов к федеральным и международным площадкам будет способствовать продвижению инновационной продукции, росту спроса и объемов реализации продукции региональных предприятий. Важнейшим аспектом является предварительная проработка вопросов кибербезопасности цифровой платформы.

3. Для более продуктивного диалога субъектов инновационной деятельности в промышленности необходимо создание регионального акселератора инноваций, на базе которого предприятия сформируют запросы на новые решения, а проекты получат поддержку и возможности коммерциализации. Площадка акселератора может быть организована за счет средств, предусмотренных в рамках реализации региональных проектов и программ, которые будут запущены в новом проектном цикле с 2025 г. и прорабатываются в настоящее время на уровне министерств и ведомств. Экспертами и наставниками акселератора могут выступать представители региональной власти, вузов, институтов развития, руководители предприятий. Основные направления акселерации: новые производственные технологии, приборы и материалы, «умное» производство и др. Опираясь на уже имеющийся в регионе успешный опыт экспортного акселератора, возможен запуск двух ежегодных акселерационных потоков длительностью 4 месяца с вовлечением в каждый 10–15-ти команд. Участие предприятий ОПК в работе акселератора придаст дополнительный импульс развитию гражданского сектора. Активизация горизонтальной интеграции будет способствовать масштабированию проектов и наполнению портфеля заказов производителей. В пространстве акселератора сектор МСП сможет активнее встраиваться в производственные цепочки крупных региональных предприятий.

4. С учетом анонсированных перспектив, ожидаемых значительных государственных инвестиций в развитие промышленного кластера БАС (национальный проект и др.) в регионе необходимо сосредоточить усилия на соответствующих направлениях. Так, Правительству УР, как учредителю научно-производственного центра БАС, необходимо организовать работу по привлечению представителей ведущих российских инженерных школ к работе центра. Научным организациям региона, проводящим исследования по тематике развития промышленности, следует инициировать темы по проектированию БАС в рамках государственного задания РАН (не менее 5-ти тем по региону), наладить взаимодействие с предприятиями, на площадках которых будут реализовываться проекты развития БАС (Концерн «Калашников», «Зала Аэро», «Аэроскан» и др.) для реализации НИОКР по запросам заказчиков, а также использовать грантовые возможности РНФ. На всех уровнях образовательной системы региона следует обеспечить процесс подготовки специалистов, провести корректировки действующих программ и ускорить запуск новых, с образовательными модулями БАС. Для эффективной подготовки кадров важен сформулированный перечень профессиональных компетенций и задач непосредственно от предприятий, а также организация инфраструктурных площадок с возможностью обучения на реаль-

ных изделиях (оснащенный полигон тестирования БАС). Предприятиям необходимо в сжатые сроки наладить выпуск комплектующих для обеспечения полной локализации производства. Результатом будет являться наращивание объемов инновационной продукции и достижение стратегической цели региона – обеспечение 50% национального парка БАС к 2030 г.

5. Для использования внутреннего инновационного потенциала на уровне отдельных предприятий промышленности необходимо активно распространять практику корпоративного предпринимательства. Работники предприятий в формате исследовательских команд, с использованием методик стартапов могут разрабатывать инновационные проекты и запускать их на ресурсной базе действующих производств. После отбора заявок, группы разработчиков получат возможность пройти тестирование бизнес-гипотез с трекерами на площадке регионального акселератора, либо дорасти до пилотного проекта при экспертном сопровождении и поддержке непосредственно на предприятии. Как правило, при выходе на пилотный уровень 100% рабочего времени заявителей отводится на работу с проектом, чтобы масштабировать его в сжатые сроки. Внутренние инновации обладают высоким потенциалом, а финансовое вознаграждение будет мотивировать работников не просто к генерации идей, но и к доведению их до проектного уровня. В результате предприятия получат возможности освоения новых рыночных ниш и увеличения прибыли.

Список источников

1. *Schumpeter J.A.* Business cycles: a theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process. New York: McGraw-Hill, 1939. 474 p. URL: https://archive.org/details/businesscyclesth0001schu/page/n5/mode/2up (дата обращения 15.03.2024)

2. *Porter M.* Competitive advantage: creating and sustaining superior performance. New York: Free Press, 1985. 586 p. URL: https://archive.org/details/competitiveadvan00port (дата обращения 15.03.2024)

3. *Freeman C.* Technology, policy and economic performance: lessons from Japan. London; New York: Pinter Publishers, 1987. 178 p. URL: https://archive.org/details/technologypolicy00free/page/n5/mode/2up (дата обращения 16.03.2024)

4. *Drucker P.F.* Innovation and entrepreneurship: practice and principles. New York: HarperBusiness, 1993. 277 p. URL: https://archive.org/details/innovationentrep0000druc_y0s2 (дата обращения 16.03.2024)

5. *Nelson R.* National innovation systems: a comparative analysis. New York: Oxford University Press, 1993. 541 p. URL: https://search.rsl.ru/ru/record/01000356483 (дата обращения 16.03.2024)

6. *Аганбегян А.Г.* Перспективы инновационного развития России (часть 1) // Российское конкурентное право и экономика. 2023. № 1(33). С. 8–21. EDN: https://elibrary.ru/czbnef. https://doi.org/10.47361/2542-0259-2023-1-33-8-21

7. *Аганбегян А.Г.* Россия: от отсталого государственно-олигархического капитализма к передовому социальному государству с развитым рынком и научно-технологическими инновациями // Вопросы политической экономии. 2023. № 3(35). С. 29–58. EDN: https://elibrary.ru/fvtpzu. https://doi.org/10.5281/zenodo.8319974

8. *Глазьев С.Ю.* Методология опережающего развития экономики: как решить поставленную Президентом России задачу рывка в экономическом развитии // Научные труды Вольного экономического общества России. 2019. Т. 218. № 4. С. 124–132. EDN: https://elibrary.ru/ihwejh

9. *Глазьев С.Ю.* Регулирование инновационных процессов в новом технологическом и мирохозяйственном укладах // Экономическое возрождение России. 2022. № 2(72). С. 24–27. EDN: https://elibrary.ru/xqrzuf. https://doi.org/10.37930/1990-9780-2022-2-72-24-27

10. *Акаев А.А.* Эпохальные открытия Николая Кондратьева и их место в современной экономической науке // AlterEconomics. 2022. Т. 19. № 1. С. 11–39. EDN: https://elibrary.ru/btfzko. https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-1.2

11. *Клейнер Г.Б.* Импортозамещение как зеркало современной российской экономики // Экономическое возрождение России. 2016. № 3(49) С. 19–26. EDN: https://elibrary.ru/wkgpeh

12. *Татаркин А.И.* Модернизационное обновление российского пространства на основе инновационных инициатив // Регион: экономика и социология. 2016. № 1(89). С. 6–33. EDN: https://elibrary.ru/vogzml. https://doi.org/10.15372/REG20160101

13. *Крюков В.А.* О взаимосвязи и взаимодействии экономической, промышленной и научно-технологической политик // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 2. С. 15–46. EDN: https://elibrary.ru/jryzck. https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.2.1

14. *Романова О.А., Пономарева А.О.* Многовекторная промышленная политика России в условиях формирования нового индустриального ландшафта // Журнал экономической теории. 2020. Т. 17. № 2. С. 276–291. EDN: https://elibrary.ru/zbhvez. https://doi.org/10.31063/2073-6517/2020.17-2.3

15. *Романова О.А., Сиротин Д.В., Пономарева А.О.* От экономики сопротивления – к резильентной экономике (на примере промышленного региона) // AlterEconomics. 2023. Т. 19. № 4. С. 620–637. EDN: https://elibrary.ru/rqzxos. https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-4.4

16. *Ленчук Е.Б.* Технологическая модернизация как основа антисанкционной политики // Проблемы прогнозирования. 2023. № 4(199). С. 54–66. EDN: https://elibrary.ru/hdrozi. https://doi.org/10.47711/0868-6351-199-54-66

17. *Алексеев А.В.* Мобилизация резервов мощностей в российской промышленности: альтернатива или иллюзия активизации инвестиционного процесса? // ЭКО. 2022. № 4(574). С. 113–137. EDN: https://elibrary.ru/jdzlrz. https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2022-4-113-137

18. *Акбердина В.В.* Системная устойчивость промышленности индустриальных регионов в условиях санкционного давления: оценка и перспективы // Journal of New Economy. 2022. Т. 23. № 4. С. 26–45. EDN: https://elibrary.ru/jnacyt. https://doi.org/10.29141/2658-5081-2022-23-4-2

19. *Кочетков С.В., Кочеткова О.В.* Инновационное развитие производства: предпосылки и механизм реализации // Экономическое возрождение России. 2020. № 2(64). С. 116–121. EDN: https://elibrary.ru/umxdfe. https://doi.org/10.37930/1990-9780-2020-2-64-116-121

20. Данейкин Ю.В. Роль региональных инновационных систем в развитии высокотехнологичных отраслей // Инновационное развитие экономики. 2022. № 5(71). С. 21–28. EDN: https://elibrary.ru/bbrndd. https://doi.org/10.51832/222379842022521

21. *Акбердина В.В., Василенко Е.В.* Базовые стратегии поведения промышленности как участника региональных инновационных экосистем // AlterEconomics. 2023. Т. 20. № 3. С. 548–569. EDN: https://elibrary.ru/xqplmm. https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2023.20-3.4

22. *Ranga M.* Smart specialization as a strategy to develop early-stage regional innovation systems // European Planning Studies. 2018. Vol. 26. Iss. 11. P. 2125–2146. https://doi.org/10.1080/09654313.2018.1530149

23. *Capozza C., Salomone S., Somma E.* Local industrial structure, agglomeration economies and the creation of innovative start-ups: evidence from the Italian case // Entrepreneurship and Regional Development. 2018. Vol. 30. Iss. 7-8. P. 749–775. https://doi.org/10.1080/08985626.2018.1457087

24. *Дорошенко Ю.А., Старикова М.С., Ряпухина В.Н.* Выявление моделей индустриально-инновационного развития региональных экономических систем // Экономика региона. 2022. Т. 18. №. 1. С. 78–91. EDN: https://elibrary.ru/umtons. https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-1-6

25. *Кукин Л.А., Тинякова В.И.* Анализ влияния инноваций на стабильность экономического развития отраслей обрабатывающей промышленности // Вестник евразийской науки. 2023. Т. 15. № 5. EDN: https://elibrary.ru/ikdgpq

26. *Эштокин С.В.* Диффузия высоких технологий оборонно-промышленного комплекса в гражданский сектор экономики: стратегические шаги к импортозамещению // Вопросы инновационной экономики. 2021. Т. 11. № 1. С. 257–278. EDN: https://elibrary.ru/yotgoy. http://doi.org/10.18334/vinec.11.1.111862

27. *Schmid J.* The diffusion of military technology // Defence and Peace Economics. 2018. Vol. 29. Iss. 6. P. 595–613. https://doi.org/10.1080/10242694.2017.1292203

Статья поступила в редакцию 30.03.2024; одобрена после рецензирования 15.07.2024; принята к публикации 24.09.2024

Об авторе:

Тополева Татьяна Николаевна, кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник;
SPIN-код: 4885-9153, Researcher ID: AAY-7175-2021, Scopus ID: 57222517586

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

References

1. Schumpeter J.A. Business cycles: a theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process. New York: McGraw-Hill, 1939. 474 p. URL: https://archive.org/details/businesscyclesth0001schu/page/n5/mode/2up (accessed: 15.03.2024) (In Eng.)

2. Porter M. Competitive advantage: creating and sustaining superior performance. New York: Free Press, 1985. 586 p. URL: https://archive.org/details/competitiveadvan00port (accessed: 15.03.2024) (In Eng.)

3. Freeman C. Technology, policy and economic performance: lessons from Japan. London; New York: Pinter Publishers, 1987. 178 p. URL: https://archive.org/details/technologypolicy00free/page/n5/mode/2up (accessed: 16.03.2024) (In Eng.)

4. Drucker P.F. Innovation and entrepreneurship: practice and principles. New York: HarperBusiness, 1993. 277 p. URL: https://archive.org/details/innovationentrep0000druc_y0s2 (accessed: 16.03.2024) (In Eng.)

5. Nelson R. National innovation systems: a comparative analysis. New York: Oxford University Press, 1993. 541 p. URL: https://search.rsl.ru/ru/record/01000356483 (accessed: 16.03.2024) (In Eng.)

6. Aganbegyan A.G. Prospects for innovative development of Russia (part 1). *Russian Competition Law and Economy*. 2023; (1(33)):8–21. EDN: https://elibrary.ru/czbnef. https://doi.org/10.47361/2542-0259-2023-1-33-8-21 (In Russ.)

7. Aganbegyan A.G. Russia: from a backward state-oligarchic capitalism to an advanced welfare state with a developed market and scientific-technical innovations. *Problems in Political Economy*. 2023; (3(35)):29–58. EDN: https://elibrary.ru/fvtpzu. https://doi.org/10.5281/zenodo.8319974 (In Russ.)

8. Glazyev S.Yu. A methodology for accelerated economic growth: achieving the economic breakthrough goal set by the President of Russia. *Scientific Works of the Free Economic society of Russia.* 2019; 218(4):124–132. EDN: https://elibrary.ru/ihwejh (In Russ.)

9. Glazyev S.Yu. Management of innovative processes in the new technological and world economic structures. *Economic Revival of Russia*. 2022; (2(72)):24–27. EDN: https://elibrary.ru/xqrzuf. https://doi.org/10.37930/1990-9780-2022-2-72-24-27 (In Russ.)

10. Akaev A.A. Nikolai Kondratiev's epoch-making discoveries and their impact on contemporary economic science. *AlterEconomics*. 2022; 19(1):11–39. EDN: https://elibrary.ru/btfzko. https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-1.2 (In Russ.)

11. Kleiner G.B. Import substitution as mirror of modern Russian economy. *Economic Revival of Russia*. 2016; (3(49)):19–26. EDN: https://elibrary.ru/wkgpeh (In Russ.)

12. Tatarkin A.I. Innovation-based modernization of the area of Russia. *Region: Economics and Sociology.* 2016; (1(89)):6–33. EDN: https://elibrary.ru/vogzml. https://doi.org/10.15372/REG20160101 (In Russ.)

13. Kryukov V.A. On the interconnection and interaction of economic, industrial and scientific-technological policies. *Science Management: Theory and Practice*. 2020; 2(2):15–46. EDN: https://elibrary.ru/jryzck. https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.2.1 (In Russ.)

14. Romanova O.A., Ponomareva A.O. Multi-vector industrial policy in Russia in an emerging new industrial landscape. *Russian Journal of Economic Theory*. 2020; 17(2):276–291. EDN: https://elibrary.ru/zbhvez. https://doi.org/10.31063/2073-6517/2020.17-2.3 (In Russ.)

15. Romanova O.A., Sirotin D.V., Ponomareva A.O. From resistance economy to resilient economy (the case of an industrial region in Russia). *AlterEconomics*. 2023; 19(4):620–637. EDN: https://elibrary.ru/rqzxos. https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-4.4 (In Russ.)

16. Lenchuk E.B. Technological modernization as a basis for the antisanctions policy. *Studies on Russian Economic Development.* 2023; (4(199)):54–66. EDN: https://elibrary.ru/hdrozi. https://doi.org/10.47711/0868-6351-199-54-66 (In Russ.)

17. Alekseev A.V. Mobilization of capacity reserves in Russian industry: an alternative or the illusion of boosting the investment process? *ECO*. 2022; (4(574)):113–137. EDN: https://elibrary.ru/jdzlrz. https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2022-4-113-137 (In Russ.)

18. Akberdina V.V. System resilience of industry to the sanctions pressure in industrial regions: assessment and outlook. *Journal of New Economy.* 2022; 23(4):26–45. EDN: https://elibrary.ru/jnacyt. https://doi.org/10.29141/2658-5081-2022-23-4-2 (In Russ.)

19. Kochetkov S.V., Kochetkova O.V. Innovative development of production: premises and implementation mechanism. *Economic Revival of Russia*. 2020; (2(64)):116–121. EDN: https://elibrary.ru/umxdfe. https://doi.org/10.37930/1990-9780-2020-2-64-116-121 (In Russ.)

20. Daneykin Yu.V. The role of regional innovation systems in the development of high-tech industries. *Innovative Development of Economy*. 2022; (5(71)):21–28. EDN: https://elibrary.ru/bbrndd. https://doi.org/10.51832/222379842022521 (In Russ.)

21. Akberdina V.V., Vasilenko E.V. Basic strategies for the behavior of industry as a participant in regional innovation ecosystems. *AlterEconomics*. 2023; 20(3):548–569. EDN: https://elibrary.ru/xqplmm. https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2023.20-3.4 (In Russ.)

22. Ranga M. Smart specialization as a strategy to develop early-stage regional innovation systems. *European Planning Studies*. 2018; 26(11):2125–2146. https://doi.org/10.1080/09654313.2018.1530149 (In Eng.)

23. Capozza C., Salomone S., Somma E. Local industrial structure, agglomeration economies and the creation of innovative start-ups: evidence from the Italian case. *Entrepreneurship and Regional Development*. 2018; 30(7-8):749–775. https://doi.org/10.1080/08985626.2018.1457087 (In Eng.)

24. Doroshenko Y.A., Starikova M.S., Ryapukhina V.N. Identification of industrial and innovative development models of regional economic systems. *Economy of Regions*. 2022; 18(1):78–91. EDN: https://elibrary.ru/umtons. https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-1-6 (In Russ.)

25. Kukin L.A., Tinyakova V.I. Analysis of the impact of innovation on the stability of economic development of manufacturing industries. *The Eurasian Scientific Journal*. 2023; 15(5):27. EDN: https://elibrary.ru/ikdgpq (In Russ.)

26. Eshtokin S.V. Diffusion of high technologies of the military-industrial complex into the civilian sector of the economy: strategic steps towards import substitution. *Russian Journal of Innovation Economics*. 2021; 11(1):257–278. EDN: https://elibrary.ru/yotgoy. http://doi.org/10.18334/vinec.11.1.111862 (In Russ.)

27. Schmid J. The diffusion of military technology. *Defence and Peace Economics*. 2018; 29(6):595–613. https://doi.org/10.1080/10242694.2017.1292203 (In Eng.)

The article was submitted 30.03.2024; approved after reviewing 15.07.2024; accepted for publication 24.09.2024

About the author:

Tatyana N. Topoleva, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor; Senior Researcher, Udmurt branch of the Institute of Economics of the Ural Branch of RAS; SPIN: 4885-9153, Researcher ID: AAY-7175-2021, Scopus ID: 57222517586

The author read and approved the final version of the manuscript.

ISSN 2079-4665, E-ISSN 2411-796X https://www.mir-nayka.com

Научная статья

УДК 332.1, 339.56
JEL: F10, O19, R19
https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.471-484

Развитие глобальной конкурентоспособности российских регионов: концепция и конфигурация «умного» сопряжения

Курникова Марина Викторовна [1]

[1] Самарский государственный экономический университет; Самара, Россия

[1] mvkurnikova@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-9568-2774

Аннотация

Цель исследования заключается в формировании научно-теоретического и методического каркаса «умного» сопряжения торговых потоков, направленного на выбор и обоснование потенциальных товарных ниш в торговле российских регионов с зарубежными странами.

Методы. Общей методологической основой проведенного исследования стал критический анализ научной литературы, формирующей теоретико-методологический базис глобальной конкурентоспособности отдельных регионов страны в теориях региональной и пространственной экономики. Исследование выполнено методами системного, структурно-логического и абстрактно-логического анализа.

Результаты работы. В процессе исследования получены: 1) обладающие научной новизной фундаментальные результаты – в виде научно обоснованной теоретической концепции «умного» сопряжения, позволяющей выявлять наличие конкретных внешнеторговых ниш в географическом (страна, регион) и товарном разрезах на основе анализа взаимодополняемости торговых потоков уровня «регион России – зарубежная страна» и оценки глобальной конкурентоспособности региональной экономики, а также «тонких» критериев, определяющих активность участников внешнеэкономической деятельности; 2) прикладные результаты – в виде конкретной конфигурации «умного» сопряжения, то есть алгоритма определения перспективных экономических специализаций региона, что позволяет сопрягать торговую статистику зарубежной страны с данными региональной статистики, свидетельствующими о наличии потенциала внешней торговли с учетом региональных экономических специализаций. Разработанный алгоритм предназначен для использования в информационно-аналитической системе поддержки принятия управленческих решений в сфере внешнеэкономической деятельности региона.

Выводы. Предложенные в статье концепция и конфигурация «умного» сопряжения при их практической реализации, в виде информационно-аналитической системы, предоставят участникам внешнеэкономической деятельности и органам власти региона удобный доступ к данным о перспективных группах товаров для экспорта по отдельным странам Азии, Африки и Латинской Америки. Такой подход позволяет осуществить перемещение «центра тяжести» построения торгово-экономических связей с зарубежными странами с федерального на региональный уровень.

Ключевые слова: регион, внешнеэкономическая деятельность, сопряженность, конкурентоспособность, экспорт, импорт

Благодарность. Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по теме № 123101700401-0 (шифр FSSR-2023-0003) «Разработка инструментов сопряжения перспективных видов экономической деятельности российских регионов для обеспечения устойчивого развития экспорта и импорта со странами Азии, Африки, Латинской Америки».

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: *Курникова М. В.* Развитие глобальной конкурентоспособности российских регионов: концепция и конфигурация «умного» сопряжения // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2024. Т. 15. № 3. С. 471–484

EDN: https://elibrary.ru/tnsisv. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.471-484

© Курникова М. В., 2024

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

Development of the global competitiveness of Russian regions: the concept and configuration of the "smart" complementarity

Marina V. Kurnikova [1]

[1] Samara State Economic University; Samara, Russia

[1] mvkurnikova@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-9568-2774

Abstract

Purpose: is to work out the scientifically sound theoretical and methodical framework for the «smart» complementarity of trade flows, aimed at selecting and substantiating potential commodity niches in trade of Russian regions with foreign countries.

Methods: the general methodological basis of the study is the critical analysis of the scientific literature that forms the theoretical and methodological basis for the global competitiveness of individual regions of a country presented in the theories of regional and spatial economy. The study has been carried out by methods of system, structural-logical and abstract-logical analysis.

Results: the research resulted in some fundamental scientific novelties such as: the scientifically grounded theoretical concept of "smart" complementarity, which makes it possible to identify the presence of specific foreign trade niches in a geographical (country, region) and commodity contexts, based on an analysis of the complementarity of trade flows at the level of a Russian region and a foreign country, and assessment of the global competitiveness of the regional economy, as well as "fine" criteria that determine the activity of participants in foreign economic activity. The applied results included a specific configuration of "smart" complementarity – the algorithm for determining promising economic specializations of the region, allowing to combine trade statistics of a foreign country with data regional statistics, indicating the presence of foreign trade potential, taking into account regional economic specializations. The developed algorithm is intended for the use in an information and analytical system to support management decisions in the field of foreign economic activity of the region.

Conclusions and Relevance: the concept and configuration of «smart» complementarity in their practical implementation in the form of an information and analytical system are proposed in the article to provide the participants of foreign economic activity with data on promising export groups for selected countries in Asia, Africa and Latin America. This approach allows moving the «center of gravity» of building trade and economic relations with foreign countries from the federal to the regional level.

Keywords: region, foreign trade, trade complementarity, competitiveness, exports, imports

Acknowledgments. The research was carried out within the state assignment of Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, theme № 123101700401-0 (FSSR-2023-0003) "The development of instruments for linking promising economic activities of the Russian regions with the Asian, African and Latin American countries for ensuring sustainable development of exports and imports".

Conflict of Interest. The author declares that there is no Conflict of Interest.

For citation: Kurnikova M. V. Development of the global competitiveness of Russian regions: the concept and configuration of the "smart" complementarity. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2024; 15(3):471–484. (In Russ.)

EDN: https://elibrary.ru/tnsisv. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.471-484

© Kurnikova M. V., 2024

Введение

В условиях пересмотра географии торговых партнеров в новой геоэкономической реальности регионам для интенсификации внешнеэкономической деятельности необходим инструментарий, позволяющий оценивать собственный экспортный и импортный потенциал, а также представлять информацию о перспективных зарубежных торговых партнерах и соответствующих товарных нишах. И если первая задача довольно успешно решается разработкой методик оценки потенциала внешнеэкономической деятельности (подобные методики разработаны и апробированы, например, Е.Ф. Прокушевой и А.Ю. Антоновым [1], И.П. Килиной и соавторами [2]), то для решения второй требуется интерактивный инструментарий, представляющий собой, по мнению М.А. Ковалевой и соавторов [3], аналитическо-поисковую систему для оптимизации и систематизации работы по развитию внешнеэкономической деятельности в регионе. В ее основе – экономические оценки «сопряженности» торговых потоков потенциальных торговых партнеров. Несмотря на то, что сопряженность видового состава продукции экспорта и импорта двух и более потенциальных партнеров (стран, регионов) может свидетельствовать о наличии потенциала сотрудничества как стремлении предприятий региона выходить на соответствующие зарубежные рынки, она не учитывает многие другие детерминанты внешнеэкономической деятельности (ВЭД) региона: валютные, таможенные, логистические и другие сложности торговли, а также «тонкие»

критерии, обусловливающие интерес участников ВЭД региона к той или иной зарубежной стране.

Поэтому уместно говорить об «умном» сопряжении, которое, на наш взгляд должно учитывать ключевые факторы выбора участниками ВЭД внешнего рынка (потенциал рынка, его доступность и стабильность), а также показатели конкурентоспособности импортируемой/экспортируемой продукции (факторы конкурентных преимуществ, перечень основных конкурентов и конкурентная структура рынка). Термин «умный» в разрабатываемой концепции подчеркивает: а) автоматизацию расчетов, лежащих в основе оценки сопряженности торговых потоков [1]; б) возможность использования полученных результатов (учитывающих многообразие факторов как со стороны региона, так и зарубежной страны) в стратегиях участников внешнеэкономической деятельности, региональных социально-экономических стратегиях [2]; в) практическую реализацию разрабатываемого на основе концепции алгоритма расчетов в структуре информационно-аналитической системы (ИАС), выступающей как система поддержки принятий решений в сфере экспортно-импортной деятельности с помощью цифровых технологий.

В этой связи цель статьи заключается в разработке научно-методической основы функционирования ИАС поддержки управленческих решений в сфере ВЭД на основе «умного» сопряжения торговых потоков региона РФ и зарубежных стран – потенциальных торговых партнеров.

Задачи настоящей статьи: 1) теоретическое обоснование концепции «умного» сопряжения на основе теоретико-методических подходов к определению внешнеторгового потенциала региона; 2) практическая разработка его конфигурации, позволяющей предоставлять информацию о потенциальных товарных нишах в торговле с зарубежными странами, а также апробация отдельных характеристик «умного» сопряжения среди потенциальных пользователей ИАС.

Обзор литературы и исследований

Теоретическая оценка потенциала торгово-экономического сотрудничества двух дестинаций (стран, регионов стран) на основе сопоставления их экспортных и импортных профилей базируется на концепции сравнительного преимущества, сформулированной Д. Рикардо еще в начале XIX века, в соответствии с которой страны должны специализироваться на торговле теми товарами и услугами, в производстве которых они обладают наименьшими альтернативными издержками по сравнению со своими торговыми партнерами [4]. В свою очередь, Э. Хекшер и Б. Олин при обосновании эффективности международной торговли основывались на предположении о том, что страны должны специализироваться на производстве товаров с высокой интенсивностью с точки зрения факторов производства (таких как рабочая сила и капитал), которыми они в изобилии обладают [3]. Эта модель Хекшера-Олина обеспечила теоретическую основу для понимания факторов, определяющих сравнительные преимущества, подчеркнув важность обеспеченности ресурсами [5]. Расширением этой модели стала теорема Столпера–Самуэльсона [6], углубившая изучение влияния изменений цен на факторы производства на структуру торговли и расширившая представление о том, как изменения в относительной обеспеченности факторами производства могут влиять на сравнительные преимущества. Все перечисленные теоретические модели ориентируются на выявление конкретных факторов (таких как квалифицированная рабочая сила, капитал и технологический прогресс), имеющих решающее значение для понимания формирования сравнительных преимуществ в международной торговле.

Развитие указанных «базовых» теорий международной торговли, то есть выполняющих функцию формирования каркаса системы торгово-экономических отношений [7], нашло свое место в концепции торговой комплементарности (взаимодополняемости, от англ. *complementarity*), основанной на идее о том, что страны часто торгуют друг с другом, потому что их товары и услуги дополняют друг друга, а не являются прямыми конкурентами [8]. Для выявления таких взаимодополняющих торгуемых товаров и услуг, основанных на сравнительных преимуществах и экономических специализациях стран, используется комплекс индексов, самым известным из которых следует, пожалуй, считать индекс Балассы – выявленный

[1] Ср.: *smart connectivity*, например: Smart Connectivity: Executive Guide // UNECE UN / CEFACT. URL: https://unece.org/sites/default/files/2023-10/ExecGuide_SmartConnectivity_Eng.pdf (дата обращения: 09.07.2024)

[2] Ср.: термин *smart* в концепции «умной специализации» (smart specialization), например: *Gamidullaeva L.A.* Smart specialization: origin and state of the art // MIR (Modernization. Innovation. Research). 2024. Vol. 15. Iss. 1. P. 166–184. EDN: https://elibrary.ru/gqisvb. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.1.166-184

[3] *Heckscher E.* The effect of foreign trade on the distribution of income // Ekonomisk Tidskrift. 1919. Vol. 21. P. 497–512. URL: https://studylib.ru/doc/2198398/e-.-heksher.-vliyanie-vneshnej-torgovli-na-raspredelenie-dohoda?ysclid=lyy8hwmywa695355553 (дата обращения: 07.05.2024); *Ohlin B.* Interregional and International Trade. Harvard University Press: Cambridge, MA, USA, 1967. 354 p. URL: https://archive.org/details/interregionalint00ohli/page/n6/mode/1up (дата обращения: 07.05.2024)

индекс сравнительных преимуществ (*Revealed Comparative Advantage*, RCA), представляющий собой оценку конкурентоспособности продукции или отраслей страны на международном рынке. Обычно он рассчитывается как отношение доли отрасли в экспорте страны к доле в общем объеме мировой торговли в мировой торговле [9], отражая тем самым сравнительные преимущества экспорта страны по сравнению со средним уровнем экспорта в мире. В то время как индекс RCA оценивает так называемую «эффективность торговли», то есть степень реализованного торгового потенциала, его модификации используются в оценке будущего потенциала – максимально возможных объемов торговли, достижимых в рамках сценария беспрепятственных торговых режимов [10]. Так, Всемирный банк использует индекс интенсивности торговли (*Trade Intensity Index*, TII) в оценке того, являются ли объемы торговли между двумя странами большими или меньшими, чем можно было бы ожидать, исходя из их положения в мировой экономике. Этот индекс определяется как отношение доли экспорта одной страны в страну-партнер к доле мирового экспорта в страну-партнер [4]. Для оценки внешнеторговых связей между странами с точки зрения взаимодополняемости их торговых потоков рассчитывается индекс взаимодополняемости торговли (*Trade Complementarity Index*, TCI), дающий оценку того, насколько исследуемые страны можно считать естественными партнерами с точки зрения состава экспортного и импортного профилей. В первоначальном виде он был предложен П. Дрисдейлом для оценки того, насколько экспорт одного предприятия перекрывается импортом другого [11], а в современном виде может быть представлен как взвешенная сумма продукции, приходящаяся на долю каждого товара в экспорте исследуемой страны и в импорте ее торгового партнера, где вес определяется долей товаров в мировой торговле [12, 13]. Экономический смысл взвешивания отражает возросшую вероятность того, насколько страна-партнер купит партию товаров из исследуемой страны при наличии ограниченных альтернативных источников поставок.

Большую роль в тестировании и подтверждении прогнозов указанных теоретических моделей сыграли эмпирические исследования, в которых авторы предлагали методические инструменты выявления потенциала взаимной торговли между двумя и более партнерами. Одним из таковых стала гравитационная модель, используемая для изучения торговых потоков и выявления факторов, влияющих на них. В своем базовом виде, разработанном Я. Тинбергеном в 1962 г., гравитационная модель объясняет двустороннюю торговлю эмпирической зависимостью, основанной на размере национального дохода (ВВП) и географическом расстоянии между странами [14]. В дальнейшем модель была доработана такими известными авторами как Дж. Андерсон и Э. Ван Винкуп [15], Дж. Бергстранд [16], А. Дирдорф и Р. Стерн [17], Х. Линнеманн [18] и др., а сама модель была расширена за счет включения таких дополнительных факторов как степень социально-экономического развития стран-партнеров, наличие/отсутствие преференциальных соглашений о свободной торговле, торговые издержки, членство в торговых союзах.

Безусловно, существующие теоретические подходы и концепции, формирующие научно обоснованные представления о развитии торгово-экономических связей между странами, не ограничиваются лишь приведенными выше. Однако, вслед за Г.А. Хмелевой и М.С. Гусевой [7] подчеркнем необходимость выделения особой группы исследований, ориентированных на понимание функций «тонкой настройки» торговых потоков между двумя странами, определяемых формированием комплексной архитектуры факторов национальной конкурентоспособности в теории конкурентоспособности М. Портера, долгосрочной конкурентоспособностью страны на основе интеллектуального лидерства в одноименной теории Г. Хамела и К.К. Прахалад, совместного созидания конкурентоспособного продукта на основе компенсации слабых сторон за счет использования достижений других участников в теории сотрудничества конкурентов А. Брандербургера и Б. Нейлбаффа и др. [5]

Вместе с тем, несмотря на указанные многочисленные исследования, вносящие большой вклад в понимание процессов торгово-экономического сотрудничества между странами и факторов, их определяющих, существует определенный пробел в той части, которая касается участия в них регионов стран. При этом наиболее значимыми в прикладном аспекте видятся разработки универсальных индикаторов – «предикторов торговли», предоставляющих информацию заинтересованным сторонам в регионе о потенциальных внешнеторговых нишах с учетом сложившейся структуры региональной экономики, опыта прошлых экспортных/импортных поставок, позволяющих региональным участникам ВЭД сравнивать торговые дестинации по ряду признаков, с главенствующим учетом отраслевого (продуктового) фактора.

[4] Online Trade Outcomes Indicators. User's Manual. Version 1.0 // The World Bank. September 2013. URL: https://wits.worldbank.org/WITS/docs/TradeOutcomes-UserManual.pdf (дата обращения: 01.05.2024)

[5] Прим. Автора: Подробный анализ вклада указанных теорий в понимание процессов международной торговли приведен в работе [7].

Материалы и методы

Теоретико-методическим основанием концепции «умного» сопряжения послужили, с одной стороны, теории международной торговли и международного торгово-экономического сотрудничества. С другой стороны, базой при учете региональной специфики внешнеэкономической деятельности стали теории региональной и пространственной экономики, а именно, концепции регионального развития, связывающие экономический рост регионов страны с экспортом – *export-led growth*, представленные в трудах российских и зарубежных ученых. Для разработки конфигурации «умного» сопряжения были использованы методические подходы к оценке экспортно-импортного потенциала на основе индексов, позволяющих оценить возможности внешнеторговых связей: индексы RCA (Балассы), интенсивности торговли, торговой взаимодополняемости и др., используемые для числовой формализации возможностей торговли между двумя странами, с учетом дополнительных факторов, так называемых «тонких» критериев, определяющих участие региональных участников ВЭД в международной торговле на зарубежных рынках.

К числу использованных в исследовании методов следует отнести системный метод, методы логических абстракций и оценок, методы информационного анализа и синтеза, методы анализа статистики и графического представления данных.

Результаты исследования

Концепция «умного» сопряжения

Отправной точкой концепции «умного» сопряжения является понятие сопряженности, используемое здесь в значении соответствия экспортных потоков одной страны импортным потокам другой и наоборот. Следует отметить, что в российском экономическом дискурсе понятия сопряженности и сопряжения обычно используются для оценки наличия общих выгод и целевых интересов в рамках реализации управленческих механизмов [19], интеграционных проектов и национальных и/или глобальных инициатив [20]. Однако появляются публикации, в которых термин «сопряжение» означает методический инструментарий поиска перспективных товарных ниш на основе расчетов взаимодополняемости импортных и экспортных потоков двух стран [6].

В то же время, в англоязычных статьях для обозначения степени сходства и взаимозаменяемости торговых потоков между двумя партнерами обычно используется термин «комплементарность» (англ. *complementarity*). Впервые этот термин был использован П. Дрисдейлом в 1969 г. для обозначения относительной оценки степени того, насколько структура экспорта одной страны более точно, чем структура мирового импорта, соответствует структуре импорта другой [11]. Логично, что при наличии таких схожих, то есть *взаимодополняемых* торговых потоков в разрезе товарных групп в импорте одного торгового партнера и экспорте другого/других определяет общее направление торговых связей и инвестиций между этими странами-партнерами.

Научным сообществом выработаны различные методы эмпирического анализа такой взаимодополняемости торговых потоков между странами, использующих данные о показателях торговли, на основе индексов. Среди них стоит назвать:

- индекс выявленного сравнительного преимущества RCA, показывающий потенциал торговли между странами по заданной группе товаров;
- индекс комплементарности, измеряющий степень соответствия структуры экспорта одной страны структуре импорта географического региона (группы стран);
- индекс экспортной схожести, отражающий степень сходства экспортных профилей анализируемой страны и остальных стран географического региона (группы стран) и др. [7]

Основные преимущества использования индексов в оценке взаимодополняемости торговых потоков заключаются в простоте их понимания и использования, а также в том, что требуемые для их расчета данные доступны в различных международных базах торговой статистики (например: портал данных ВТО [8], торговая статистика Всемирного банка [9], платформа глобальных торго-

[6] *Хмелева Г.А., Курникова М.В.* Сопряжение перспективных видов экономической деятельности региона для обеспечения устойчивого развития экспорта и импорта // Фундаментальные и прикладные исследования в области экономики и финансов. IX международная научно-практическая конференция. Орел, 2023. С. 221-225. EDN: https://elibrary.ru/owbcyj; P*lummer M.G., Cheong D., Hamanaka S.* Methodology for impact assessment of free trade agreements // Asian Development Bank, 2011. URL: https://aric.adb.org/pdf/FTA_Impact_Assessment.pdf (дата обращения: 07.05.2024)

[7] Портал статистических данных ВТО // WTO Stats portal. URL: https://stats.wto.org/ (дата обращения: 15.04.2024)

[8] Программное обеспечение Всемирного интегрированного торгового решения // The World Integrated Trade Solution (WITS). URL: https://wits.worldbank.org/ (дата обращения: 15.04.2024)

[9] Детализированные глобальные торговые данные // UN Comtrade Database. URL: https://comtradeplus.un.org/ (дата обращения: 15.04.2024)

вых данных ООН [10], ресурс с данными о международной торговле ЮНКТАД [11] и др.).

Однако использование указанных индексов в оценке взаимодополняемости как составной части сопряженности экспортных и импортных потоков в целях выявления потенциальных торговых ниш представляется ограниченным в силу того, что они носят слишком теоретический характер, будучи рассчитанными на высоком уровне агрегации (например, по двузначным кодам HS6 или ТН ВЭД), в то время как более детализированные расчеты (4-х или 6-значные соответствующие коды) сложны в интерпретации и сопряжении с перспективными отраслями экономики региона, ввиду отсутствия по ним детальной статистики, что лишает возможности их использования для выявления перспективных внешнеторговых ниш для конкретного региона в целом.

Вместе с тем, на наш взгляд, оценочные индексы взаимодополняемости торговых потоков отражают лишь одну сторону их сопряженности, в части соответствия торговых потоков двух стран со стороны спроса и предложения. В то время как второй стороной сопряженности выступает оценка региональных внешнеторговых возможностей – конкурентоспособности внешнеторговой деятельности региона. Можно выделить ряд концептуальных подходов к реализации этой исследовательской задачи (табл. 1).

Таблица 1

Научные подходы к оценке потенциала внешнеторговой деятельности региона

Table 1

Scientific approaches to assessing the potential of the region's foreign trade activities

№	Подход	Авторы	Оценочные показатели
1	Структурно-динамический анализ товарных потоков	И.П. Килина, Е.А. Степанов, К.Ю. Несытых, О.А. Богданова [2]	Экспортная, импортная квоты, удельная доля региона в экспорте, импорте страны, оценка равномерности товарных потоков методами ABC- и XYZ-анализа
2	Оценка торговой открытости	А.В. Васильева, М.В. Морошкина [21]	Доля экспорта, импорта региона в стоимостном объеме страны
3	Подход «затраты – выпуск»	Э. Балла [22]	Выявление эмпирической количественной взаимозависимости между секторами экономики
4	Метод постоянной рыночной доли (constant market share method, CMS)	Х. Тышинский [23]	Выявление количественной оценки экспортных показателей и источников международной конкурентоспособности отдельных видов деятельности региона
5	Хорологический подход	Р.В. Кашбразиев, А.Г. Степин [24]	Наличие границ и их влияние на внешнеэкономическую активность регионов

Разработано автором.

Developed by the author.

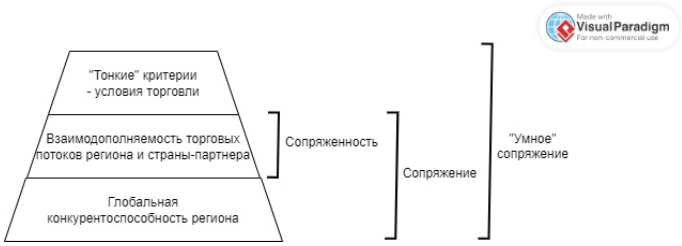
Отметим, что вся совокупность представленной научно-методической базы оценки сопряженности на основе взаимодополняемости в составе указанных выше индексов и конкурентоспособности в составе систематизированных в табл. 1 научных подходов представляется объективными внешнеэкономическими критериями, отражающими наличие конкретных внешнеторговых ниш в географическом (страна, регион) и товарном разрезах. В то же время, перечень детерминант выхода участниками ВЭД на зарубежные рынки ими не ограничивается. В работе Г.А. Хмелевой и соавторов [12] убедительно доказывается высокая степень влияния «тонких» критериев на принимаемые бизнесом решения о выходе на внешние рынки. В качестве таковых в концепции «умного» сопряжения выделим следующие: наличие дипломатических, консульских, торговых (в виде торговых соглашений, межправительственных комиссий по торгово-экономическому сотрудничеству) представительств Российской Федерации на территории зарубежной страны, безопасность пребывания и ведения бизнеса со страной и др.

Таким образом, концепция «умного» сопряжения экспорта и импорта может быть представлена в следующем виде (рис. 1).

[10] Детализированные глобальные торговые данные // UN Comtrade Database. URL: https://comtradeplus.un.org/ (дата обращения: 15.04.2024)

[11] Торговая статистика для развития международного бизнеса // Trade Map. URL: https://www.trademap.org/Index.aspx (дата обращения: 15.04.2024)

[12] *Хмелева Г.А., Курникова М.В., Чиркунова Е.К.* «Тонкие» критерии выбора факторов в пользу внешнеэкономической деятельности // Экономика, предпринимательство и право. 2023. Т. 13. № 9. С. 3497–3512. EDN: https://elibrary.ru/wjnhgw. https://doi.org/10.18334/epp.13.9.118667



Разработано автором.

Рис. 1. Теоретическая модель «умного» сопряжения экспортных и импортных потоков

Developed by the author.

Fig. 1. Theoretical model of the «smart» complementarity of exports and imports

В предложенной концепции «умного» сопряжения учтены:

- в блоке «взаимодополняемость» – структурные характеристики внешней торговли зарубежного партнера;
- в блоке «конкурентоспособность» – внешняя торговля субъекта РФ;
- в блоке «тонкие» критерии – условия роста внешнеторговых потоков.

Ее назначение заключается в научно-методическом обосновании принципов выявления видов экономической деятельности (отраслей) в российских регионах, обладающих потенциалом сопряжения для экспорта и импорта.

Конфигурация «умного» сопряжения

При разработке конфигурации «умного» сопряжения мы исходим из того, что реализуемые по его алгоритму расчеты должны лечь в основу информационной системы, предназначенной для пользователей из российских регионов при оценке их перспектив экспорта и импорта в другие страны, с учетом комплекса факторов в концепции «умного» сопряжения. К ним, в соответствии с разработанной концепцией, относятся: конкурентоспособность вида торговли (экспорта, импорта) и взаимодополняемость торговых потоков по товарной группе HS6 / ТН ВЭД как общий потенциал взаимной торговли с зарубежной страной; «тонкие» критерии оценки перспективности торговли с зарубежной страной, определяющие условия торговли. Несмотря на то, что элементом анализа становится товарная группа, его результатом (выводом данных в информационной системе) должен стать рейтинг зарубежных стран по потенциалу торговли с регионом РФ в целом, формируемый на основе суммирования единичных показателей оценки по рассмотренным выше блокам «умного» сопряжения. В то же время, информационная система должна представлять данные («витрины» данных) о перспективных товарных нишах в анализируемых зарубежных странах.

В табл. 2 систематизированы основные показатели, используемые для оценки отраслей, обладающих потенциалом сопряжения для экспорта и импорта (уровень торговли: регион РФ – зарубежная страна).

Ввиду того, что задача сопряжения состоит в определении степени соответствия товарных профилей внешней торговли объектов разного масштаба (страны и региона), альтернативным подходом к ее решению может стать сопоставление не объема торгового потока в разрезе групп, а количества совпадающих товарных групп.

Кроме того, ввиду приостановки публикации таможенных статистических данных России весной 2022 г. и недостаточности публикуемых ФТС РФ данных о стоимостных объемах российского экспорта и импорта, подход к оценке сопряженности по количеству совпадающих товарных групп сможет нивелировать тот факт, что сопоставляться будут данные за разные календарные годы, поскольку товарный профиль экспорта и импорта, как правило, остается почти неизменным.

Таблица 2

Система показателей оценки отраслей, обладающих потенциалом сопряжения для экспорта и импорта

Table 2

Indicator framework for industries with the potential for exports and imports

Группа показателей	Уровень данных		
	Зарубежная страна	Российская Федерация	Субъект РФ
Макроэкономические показатели внешней торговли	Совокупный экспорт, импорт, таможенные пошлины		Совокупный экспорт, импорт
Товарная структура	Товарная структура товарооборота по группам товаров до 4-го знака, в т.ч. количество совпадающих товарных групп		
Географическая структура	Экспорт и импорт товаров с другими странами, основные торговые партнеры		

Разработано автором.

Developed by the author.

Таким образом, в рамках концепции «умного» сопряжения был разработан альтернативный подход, позволяющий сопрягать торговую статистику зарубежной страны с данными региональной статистики, свидетельствующими о наличии потенциала внешней торговли с учетом региональных экономических специализаций.

Предлагаемая конфигурация «умного» сопряжения, отражающая оценку потенциала торговли с зарубежной страной, представлена на рис. 2 в составе алгоритма соответствующего расчета и содержания основных его этапов.

Представим отдельные комментарии, связанные с особенностями содержания этапов конфигурации «умного» сопряжения.

Во-первых, представленный алгоритм направлен на оценку потенциала российского экспорта в зарубежную страну. При оценке импорта конфигурация анализа не изменится, произойдет лишь замена направлений торговых потоков: вместо оценки импорта на 1–2 этапах будет оцениваться экспорт зарубежной страны, а на 3–4 этапах – импорт России, отдельного региона России.

Во-вторых, в представленной конфигурации отражена оценка конкурентоспособности внешней торговли с анализируемой зарубежной страной и взаимодополняемости товарных профилей зарубежной страны и России, зарубежной страны и региона России. Оценка сопряженности строится по числу совпадающих товарных групп, демонстрирующих устойчивый рост в последние годы, основываясь на том, что чем выше их число, тем перспективнее анализируемая зарубежная страна для экспортных поставок тех товаров, которыми Россия, регион России уже торгует, то есть в целом обладает потенциалом вывода на зарубежные рынки.

Во-третьих, в расчетах используются данные за последние 2–3 года, что позволяет анализировать сложившиеся устойчивые тенденции динамики товарооборота и нивелировать его скачки или падения в отдельные годы.

В-четвертых, в связи с доступностью данных о российском экспорте/импорте в международных базах данных торговой статистики на основе зеркальных данных других стран, этапы 3 и 4 в конфигурации будут использовать в информационной системе актуальные данные, импортируемые из соответствующих баз. По мере устаревания доступных данных о региональном экспорте/импорте (например, в базе данных экспорта и импорта России по товарам и странам Ru-Stat [14]) в разработанную конфигурацию «умного» сопряжения могут быть занесены альтернативные данные об экономических специализациях регионов России [15], перспективных экономических специализациях субъектов РФ [16] и др. Задача этого этапа сводится к определению для региональных органов власти и бизнеса общих ориентиров для формирования перспективных товарных ниш в целях развития потенциала регионального экспорта, обеспечения технологического развития регионов на основе устойчивого импорта.

Однако экспортер при выходе на зарубежные рынки ориентируется не только на потенциал взаимной торговли, но и на условия выхода на рынок конкретной страны – так называемые «тонкие» критерии, обусловливающие торговлю с конкретной зарубежной страной.

Разработанный в научно-методической литературе инструментарий оценки условий международной торговли основан на:

а) анализе большого количества объективных первичных статистических данных и вторичных интегральных оценок (например, [25]);

б) экспертной оценке субъективных характеристик, отражающих простоту ведения бизнеса с тем или иным зарубежным партнером [26].

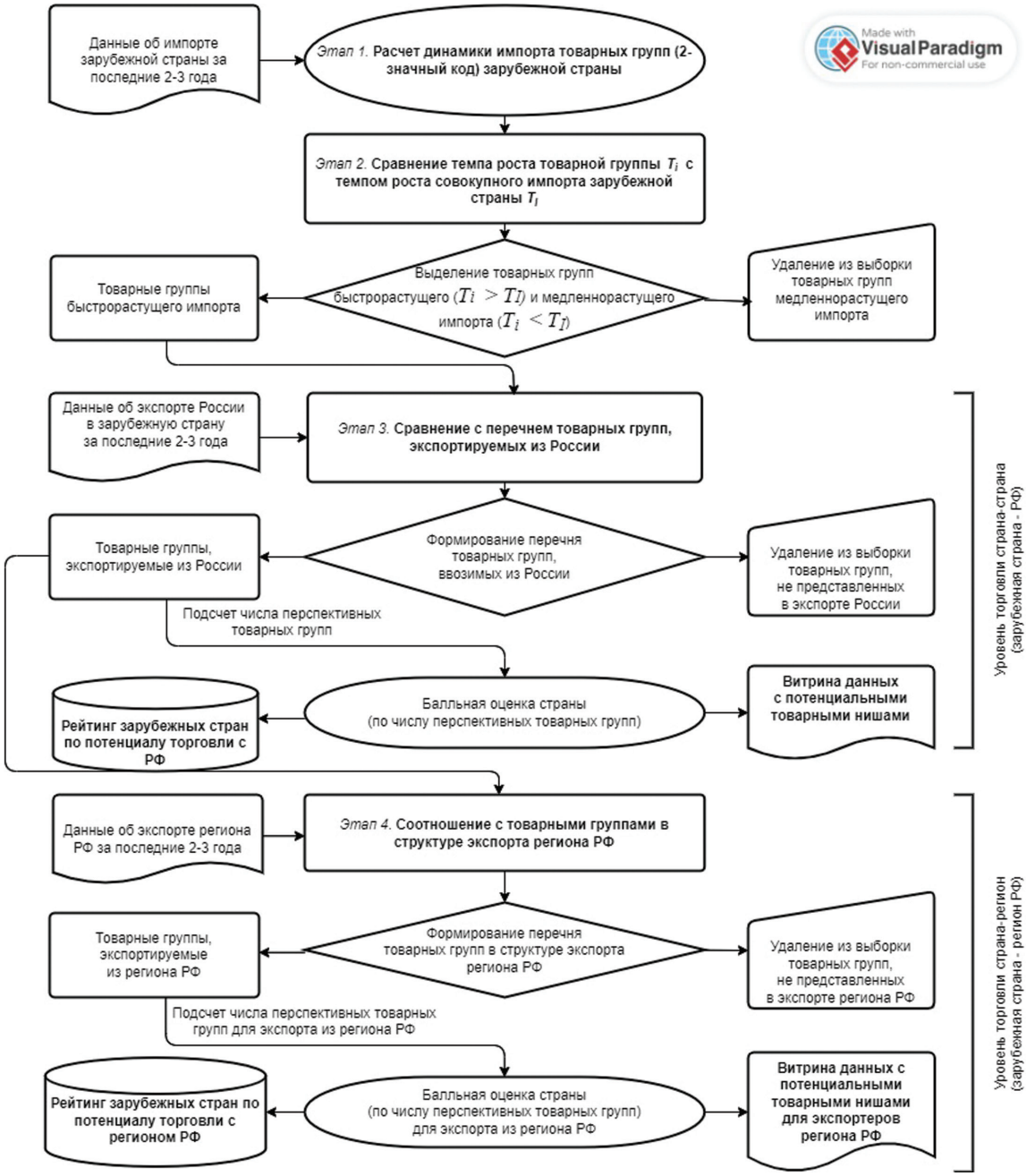
Решение задачи оценки условий торговли с зарубежной страной при его практическом использовании в информационной системе поддержки принятия управленческих решений в сфере торговли с зарубежными странами основано на вводе достаточно формализованного формата данных и выводе оценочных данных о сложности/простоте торговли с анализируемой страной в виде ее позиции в соответствующем рейтинге. В этой связи в конфигурации умного сопряжения мы предлагаем ряд факторов, оценка которых может строится с использованием метода бинарных решений (да/нет) (табл. 3).

Список не является исчерпывающим, однако стремится отразить неспецифические по отношению к товару критерии, определяющие принципиальную возможность торговли.

[14] Прим. Автора: например, Trade Map. URL: https://www.trademap.org/Index.aspx

[15] Экспорт и импорт России по товарам и странам // Ru-Stat. URL: https://ru-stat.su/ (дата обращения: 01.01.2022)

[16] Атлас экономической специализации регионов России / *В.Л. Абашкин, Л.М. Гохберг, Я.Ю. Еферин* и др.; под ред. *Л.М. Гохберга, Е.С. Куценко*; Нац. Исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2021. 264 с. URL: https://www.hse.ru/mirror/pubs/share/459686396.pdf (дата обращения: 01.03.2024)



Разработано автором.

Рис. 2. Конфигурация «умного» сопряжения

Developed by the author.

Fig. 2. Configuration of the «smart» complementarity

На наш взгляд, более специфические критерии связаны с конкретным экспортируемым/импортируемым продуктом, характером бизнеса и определяют не столько принципиальную возможность сотрудничества с конкретной страной, сколько принятие решений на отдельных этапах проекта по выводу своей продукции на зарубежный рынок, например, подготовку продукта к требованиям зарубежного рынка, определение способа выхода на рынок зарубежной страны и др. Поэтому представленные в табл. 3 оценочные критерии призваны сформировать у участника ВЭД, региональных органов управления общее понимание о признании приоритетности торгово-экономических связей между РФ и зарубежной страной на высшем уровне этих двух стран.

Для проверки гипотезы о значимости указанных критериев оценки условий торговли с зарубежной страной в декабре 2023 г. было проведено анкетирование потенциальных пользователей информационно-аналитической системы поддержки

Таблица 3

Критерии оценки условий торговли с зарубежной страной в концепции «умного» сопряжения

Table 3

Criteria for estimating the terms of trade with a foreign country in the concept of the «smart» complementarity

Уровень оценки	Критерий	Способ оценивания
Межгосударственный	Дипломатическое представительство РФ на территории зарубежной страны	Балльная оценка: при наличии присваивается 1 балл, при отсутствии – 0 баллов
	Консульское представительство РФ на территории зарубежной страны	
	Торговое представительство РФ на территории зарубежной страны	
Отраслевой	Межправительственные комиссии по торгово-экономическому и научно-техническому сотрудничеству с участием РФ и зарубежной страны	
	Деловые ассоциации у зарубежной страны с РФ	
	Основные банки в стране, возможность осуществления платежей с выбранной страной	
Уровень «регион РФ – зарубежная страна»	Опыт торговли (экспорт/импорт) региона РФ (в перспективе прошлых 2-3 лет) с анализируемой страной	
	Деловые ассоциации у зарубежной страны с регионом РФ	
Безопасность	Текущий вооруженный конфликт на территории зарубежной страны	
	Рекомендации МИД РФ о воздержании от поездки, повышенной осторожности при планировании поездки в зарубежную страну	

Разработано автором.

Developed by the author.

экспортеров и импортеров Самарской области. В анкетировании приняли участи 198 действующих и потенциальных экспортеров из числа малого, среднего и крупного бизнеса Самарской области. Ниже представим фрагменты полученных данных, служащие апробацией разработанной теоретической концепции и конфигурации «умного» сопряжения.

На рис. 3 даны ответы, полученные на вопрос о том, какие статистические данные по зарубежной стране наиболее востребованы при поиске партнера. В целом, наиболее значимыми оказываются данные высокого уровня обобщенности: макроэкономические показатели и их динамика, в то время как конкретно-специфические данные по отраслевому и региональному разрезам оказываются менее востребованными потенциальными экспортерами.

Результаты, полученные при обработке ответов на вопрос о том, какая информация общего характера является наиболее востребованной при поиске зарубежного партнера, представлена на рис. 4.

Разработано автором.

Рис. 3. Наиболее востребованные статистические данные по зарубежной стране при поиске партнера

Developed by the author.

Fig. 3. The most needed statistical data on a foreign country when searching for a partner

Разработано автором.

Рис. 4. Наиболее востребованная общая информация о стране для поиска внешнеторгового партнера

Developed by the author.

Fig. 4. The most needed general information on a foreign country when searching for a partner

Обращает внимание тот факт, что практически все предложенные нами варианты ответа востребованы у более чем половины респондентов, однако наибольший интерес они проявляют к проблемным вопросам внешнеторговой деятельности в современных условиях – осуществлению платежей, таможенно-тарифному законодательству, транспорту и логистике в условиях санкционных ограничений, а также информации о российских представительствах в зарубежной стране и визовым вопросам.

Выводы

В условиях высокой неопределенности внешних рынков для принятия обоснованных решений при выходе на них, оценке конкуренции и выборе партнеров для сотрудничества в зарубежных странах участникам внешнеэкономической деятельности требуются надежные информационно-аналитические системы (ИАС), работающие по принципу систем поддержки принятия решений и предоставляющие на основе анализа данных конкретные рекомендации по выбору перспективных зарубежных рынков. По нашему мнению, основой таких систем является научно-обоснованный методический инструментарий «сопряжения» торговых потоков региона РФ и зарубежной страны, который позволяет учитывать не только отраслевые критерии, но и ряд других значимых факторов: внешнеэкономический потенциал конкретного российского региона, условия торговли с конкретной зарубежной страной и т.д.

В качестве инструментария производимых расчетов в такой ИАС предложена теоретически обоснованная (на основе «базовых» теорий международной торговли, гравитационного моделирования, теорий, объясняющих «тонкую настройку» торговых потоков) концепция «умного» сопряжения, отражающая взаимодополняемость торговых потоков между РФ и зарубежной страной, глобальную конкурентоспособность торговых потоков региона РФ в контексте выбора зарубежных стран-партнеров, а также «тонкие» критерии как условия роста внешнеторговых потоков. Разработанная теоретическая концепция представлена как конфигурация производимых в ИАС расчетов в виде соответствующего алгоритма, иллюстрирующего их последовательность. Основной результат расчетов – представляемая в ИАС витрина данных с рейтингом зарубежных стран по степени перспективности торговли по конкретным видам продукции для выбранного региона РФ, а также перечень таких видов продукции. Потенциальные пользователи ИАС – участники внешнеэкономической деятельности, органы власти региона, получающие удобный доступ к данным о перспективных группах товаров для экспорта по отдельным странам Азии, Африки и Латинской Америки.

Актуальность разработки таких ИАС состоит в перемещении «центра тяжести» построения «умного» сопряжения от федерального на региональный уровень, что позволяет обеспечить системность в достижении задач национального проекта «Международная кооперация и экспорт» при закреплении конкретных направлений и мер укрепления международного экономического сотрудничества в региональных стратегиях и предоставлении информации о потенциальных нишах субъектам хозяйственной деятельности.

Список источников

1. *Прокушев Е.Ф., Антонов А.Ю.* Методические подходы к оценке внешней торговли региона // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2016. № 3. С. 173–178. EDN: https://elibrary.ru/vnuvzj

2. *Килина И.П., Степанов Е.А., Несытых К.Ю., Богданова О.А.* Оценка потенциала внешней торговли региона на основе структурно-динамического анализа товарных потоков // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2021. Т. 15. № 2. С. 27–36. EDN: https://elibrary.ru/afccns. https://doi.org/10.14529/em210203

3. *Ковалева М.А., Неупокоев Н.Ю., Галустьян Е.Р., Волошин С.Б.* Внедрение бизнес-аналитики внешнеэкономической деятельности в системе регионального управления (на примере Алтайского края) // Региональная экономика: теория и практика. 2024. Т. 22. № 3(522). С. 424–436. EDN: https://elibrary.ru/kyzsoz. https://doi.org/10.24891/re.22.3.424

4. *Ruffin R.* David Ricardo's discovery of comparative advantage // History of political economy. 2002. Vol. 34. Iss. 4. P. 727–748. https://doi.org/10.1215/00182702-34-4-727

5. *Su H., Hou F., Yang Y., Han Z., Liu C.* An assessment of the international competitiveness of China's forest products industry // Forest Policy and Economics. 2020. Vol. 119. P. 102256. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102256

6. *Stolper W.F., Samuelson P.A.* Protection and real wages // The Review of Economic Studies. 1941. Vol. 9. Iss. 1. P. 58–73. https://doi.org/10.2307/2967638

7. *Хмелева Г.А., Гусева М.С.* Современные научные подходы к установлению и развитию международных торгово-экономических отношений // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. 2024. Т. 32. № 1. С. 113–134. EDN: https://elibrary.ru/rnizum. https://doi.org/10.22363/2313-2329-2024-32-1-113-134

8. *Ramzan M., Sheng B., Shahbaz M., Song J., Jiao Z.* Impact of trade openness on GDP growth: Does TFP matter? // The Journal of International Trade and Economic Development. 2019. Vol. 28. Iss. 8. P. 960–995. https://doi.org/10.1080/09638199.2019.1616805

9. *Li K.* China and India trade competition and complementary: analysis of the "Belt and Road" background // Modern Economy. 2018. Vol. 9. Iss. 7. P. 1213–1227. https://doi.org/10.4236/me.2018.97079

10. *Cieślik A., Gurshev O.* Trade policies in central Asia after EAEU enlargement and after Russian WTO accession: regionalism and integration into the world economy revisited // Eurasian Geography and Economics. 2023. Vol. 65. Iss. 5. P. 656–678. https://doi.org/10.1080/15387216.2022.2162098

11. *Drysdale P.* Japan, Australia, New Zealand: the prospect for western pacific economic integration // Economic Record. 1969. Vol. 45. Iss. 3. P. 321–342. https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.1969.tb00174.x

12. *Drysdale P., Garnaut R.* Trade intensities and the analysis of bilateral trade flows in a many-country world: A survey // Hitotsubashi Journal of Economics. 1982. Vol. 22. Iss. 2. P. 62–84. https://doi.org/10.15057/7939

13. *Michaely M., Wajnryt D.* Intra-industry, intra-product, and inter-product trade // Global Economy Journal. 2017. Vol. 17. Iss. 3. P. 20170024. https://doi.org/10.1515/gej-2017-0024

14. *Tinbergen J.* Shaping the world economy: suggestions for an international economic policy. New York: The Twentieth Century Fund, 1962. 358 p. URL: https://archive.org/details/shapingworldecon0000tinb (дата обращения: 02.06.2024)

15. *Anderson J.E., Van Wincoop E.* Gravity with gravitas: A solution to the border puzzle // American economic review. 2003. Vol. 93. Iss. 1. P. 170–192. https://doi.org/10.1257/000282803321455214

16. *Bergstrand J.H.* The generalized gravity equation, monopolistic competition, and the factor-proportions theory in international trade // The review of economics and statistics. 1989. Vol. 71. Iss. 1. P. 143–153. https://doi.org/10.2307/1928061

17. *Deardorff A.V., Stern R.M.* Measurement of nontariff barriers. University of Michigan Press, 1998. 179 p. https://doi.org/10.3998/mpub.15472

18. *Linnemann H.* An econometric study of international trade flows. Amsterdam: North-Holland Publishing Company, 1966. 234 p. URL: https://archive.org/details/econometricstudy0000linn/page/n8/mode/1up (дата обращения: 02.06.2024)

19. *Ленькова Р.К., Карачевская Е.В.* Направления реализации сопряжения целевых интересов в ходе формирования кластеров в промышленно-производственных подсистемах АПК // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. № 2. С. 10–16. EDN: https://elibrary.ru/zrcmhb

20. *Шамахов В.А., Случевский В.В.* Некоторые аспекты сопряжения проектов ЕАЭС – «Один пояс – один путь» // Евразийская интеграция: экономика, право, политика. 2019. № 1(27). С. 28–33. EDN: https://elibrary.ru/dmacie

21. *Васильева А.В., Морошкина М.В.* Торговая открытость российских регионов: трансформации во времени и влияние приграничного положения // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. 2023. Т. 18. № 4. С. 374–388. EDN: https://elibrary.ru/nxritm. https://doi.org/10.17072/1994-9960-2023-4-374-388

22. *Balla E.* Sectoral interdependencies and key sectors in the Romanian, Hungarian and Slovak economy – an approach based on input-output analysis // Acta Universitatis Sapientiae, Economics and Business. 2014. Vol. 2. P. 37–57. https://doi.org/10.2478/auseb-2014-0009

23. Tyszynski H. World trade in manufactured commodities, 1899–1950 // The Manchester School. 1951. Vol. 19. Iss. 3. P. 272–304. http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9957.1951.tb00012.x

24. *Кашбразиев Р.В., Степин А.Г.* Пространственный аспект оценки внешнеэкономического потенциала регионов России (хорологический подход) // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2021. Т. 85. № 6. С. 857–869. EDN: https://elibrary.ru/cnehtw. https://doi.org/10.31857/S2587556621060091

25. *Изотов Д.А.* Взаимодействие России со странами ВРЭП: динамика торгово-экономического сближения // Регионалистика. 2023. Т. 10. № 5. С. 5–23. EDN: https://elibrary.ru/cddpuw. https://doi.org/10.14530/reg.2023.5.5

26. *Немкович А.В.* Формирование методики анализа эффективности внешнеторговой деятельности промышленного предприятия в рамках ЕАЭС // Экономика промышленности. 2016. № 3. С. 279–286. EDN: https://elibrary.ru/ygdmep. https://doi.org/10.17073/2072-1663-2016-3-279-286

Статья поступила в редакцию 07.05.2024; одобрена после рецензирования 16.07.2024; принята к публикации 27.07.2024

Об авторе:

Курникова Марина Викторовна, Кандидат экономических наук, доцент; старший научный сотрудник Центра изучения стран Азии, Африки и Латинской Америки; SPIN-код: 5772-0169, Researcher ID: J-4359-2018, Scopus ID: 57207204371

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

References

1. Prokushev E.F., Antonov A.Yu. Methodological approaches to the assessment of foreign trade in the region. *Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov.* 2016; (3):173–178. EDN: https://elibrary.ru/vnuvzj (In Russ.)

2. Kilina I.P., Stepanov E.A., Nesytykh K.Yu., Bogdanova O.A. Assessment of the region's foreign trade potential as a source of labor productivity growth based on structural dynamic analysis commodity flows. *Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management.* 2021; 15(2):27–36. EDN: https://elibrary.ru/afccns. https://doi.org/10.14529/em210203 (In Russ.)

3. Kovaleva M.A., Neupokoev N.Yu., Galust'yan E.R., Voloshin S.B. Foreign-economic activity business analytics implementation in the regional management system: the Altai Krai case. *Regional Economics: Theory and Practice.* 2024; 22(3(522)):424–436. EDN: https://elibrary.ru/kyzsoz. https://doi.org/10.24891/re.22.3.424 (In Russ.)

4. Ruffin R. David Ricardo's discovery of comparative advantage. *History of political economy.* 2002; 34(4):727–748. https://doi.org/10.1215/00182702-34-4-727

5. Su H., Hou F., Yang Y., Han Z., Liu C. An assessment of the international competitiveness of China's forest products industry. *Forest Policy and Economics.* 2020; 119:102256. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102256 (In Eng.)

6. Stolper W.F., Samuelson P.A. Protection and real wages. *The Review of Economic Studies.* 1941; 9(1):58–73. https://doi.org/10.2307/2967638. (In Eng.)

7. Khmeleva G.A., Guseva M.S. Current scientific approaches to the establishment and development of international trade and economic relations. *RUDN Journal of Economics.* 2024; 32(1):113–134. EDN: https://elibrary.ru/rnizum. https://doi.org/10.22363/2313-2329-2024-32-1-113-134 (In Russ.)

8. Ramzan M., Sheng B., Shahbaz M., Song J., Jiao Z. Impact of trade openness on GDP growth: Does TFP matter? *The Journal of International Trade and Economic Development.* 2019; 28(8):960–995. https://doi.org/10.1080/09638199.2019.1616805 (In Eng.)

9. Li K. China and India trade competition and complementary: analysis of the "Belt and Road" background. *Modern Economy*. 2018; 9(7):1213–1227. https://doi.org/10.4236/me.2018.97079 (In Eng.)

10. Cieślik A., Gurshev O. Trade policies in central Asia after EAEU enlargement and after Russian WTO accession: regionalism and integration into the world economy revisited. *Eurasian Geography and Economics*. 2023; 65(5):656–678. https://doi.org/10.1080/15387216.2022.2162098 (In Eng.)

11. Drysdale P. Japan, Australia, New Zealand: the prospect for western pacific economic integration. *Economic Record*. 1969; 45(3):321–342. https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.1969.tb00174.x (In Eng.)

12. Drysdale P., Garnaut R. Trade intensities and the analysis of bilateral trade flows in a many-country world: A survey. *Hitotsubashi Journal of Economics*. 1982; 22(2):62–84. https://doi.org/10.15057/7939 (In Eng.)

13. Michaely M., Wajnryt D. Intra-industry, intra-product, and inter-product trade. *Global Economy Journal*. 2017; 17(3):24–35. https://doi.org/10.1515/gej-2017-0024 (In Eng.)

14. Tinbergen J. Shaping the world economy; suggestions for an international economic policy. New York: The Twentieth Century Fund, 1962. 358 p. URL: https://archive.org/details/shapingworldecon0000tinb (accessed: 02.06.2024) (In Eng.)

15. Anderson J.E., Van Wincoop E. Gravity with gravitas: A solution to the border puzzle. *American economic review*. 2003; 93(1):170–192. https://doi.org/10.1257/000282803321455214 (In Eng.)

16. Bergstrand J.H. The generalized gravity equation, monopolistic competition, and the factor-proportions theory in international trade. *The review of economics and statistics*. 1989; 71(1):143–153. https://doi.org/10.2307/1928061 (In Eng.)

17. Deardorff A.V., Stern R.M. Measurement of nontariff barriers. University of Michigan Press, 1998. 179 p. https://doi.org/10.3998/mpub.15472 (In Eng.)

18. Linnemann H. An econometric study of international trade flows. Amsterdam: North Holland Publishing Company, 1966. 234 p. URL: https://archive.org/details/econometricstudy0000linn/page/n8/mode/1up (accessed: 02.06.2024) (In Eng.)

19. Lenkova R.K., Karachevskaya E.V. Directions for the implementation of the interface of target interests during the formation of clusters in the industrial and industrial subsystems of the agro-industrial complex. *Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy*. 2010; (2):10–16. EDN: https://elibrary.ru/zrcmhb (In Russ.)

20. Shamakhov V.A., Sluchevsky V.V. Some aspects of pairing projects EEMA – "One Belt – One Way". *Eurasian Integration: Economics, Law, Politics*. 2019; (1(27)):28–33. EDN: https://elibrary.ru/dmacie (In Russ.)

21. Vasilieva A. V., Moroshkina M. V. Trade openness of the Russian regions: transformations over time and influence of border location. *Perm University Herald. Economy*. 2023; 18(4):374–388. EDN: https://elibrary.ru/nxritm. https://doi.org/10.17072/1994-9960-2023-4-374-388 (In Russ.)

22. Balla E. Sectoral interdependencies and key sectors in the Romanian, Hungarian and Slovak economy – an approach based on input-output analysis. *Acta Universitatis Sapientiae, Economics and Business*. 2014; 2:37–57. https://doi.org/10.2478/auseb-2014-0009 (In Eng.)

23. Tyszynski H. World trade in manufactured commodities, 1899–1950. *The Manchester School*. 1951; 19(3)272–304. http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9957.1951.tb00012.x (In Eng.)

24. Kashbrasiev R.V., Stepin A.G. The spatial aspect of assessing the foreign trade potential of Russian regions (chorological approach). *Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya*. 2021; 85(6):857–869. EDN: https://elibrary.ru/cnehtw. https://doi.org/10.31857/S2587556621060091 (In Russ.)

25. Izotov D.A. Russia and RCEP: dynamics of trade and economic rapprochement. *Regionalistics*. 2023; 10(5):5–23. EDN: https://elibrary.ru/cddpuw. https://doi.org/10.14530/reg.2023.5.5 (In Russ.)

26. Nemkovich A.V. Creating procedure of efficiency analysis of external trade of industrial companies in the Eurasian Economic Union. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2016; (3):279–286. EDN: https://elibrary.ru/ygdmep. https://doi.org/10.17073/2072-1663-2016-3-279-286 (In Russ.)

The article was submitted 07.05.2024; approved after reviewing 16.07.2024; accepted for publication 27.07.2024

About the author:

Marina V. Kurnikova, Candidate of Economic Sciences; Leading Researcher, Center for Asian, African and Latin American Studies; SPIN: 5772-0169, Researcher ID: J-4359-2018, Scopus ID: 572072043716

The author read and approved the final version of the manuscript.

ISSN 2079-4665, E-ISSN 2411-796X https://www.mir-nayka.com

Научная статья

УДК 339.97, 311.21, 001.891
JEL: C43, O30
https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.485-498

Индексы инновационного развития национальных экономик: на пути к «идеальной» оценке инновационных процессов в странах мира

Данилин Иван Владимирович [1], Кравцов Александр Александрович [2]

[1-2] Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений им. Е.М. Примакова Российской академии наук, Москва, Россия

[1] danilin.iv@imemo.ru, https://orcid.org/0000-0002-4251-1998

[2] kravtsov@imemo.ru, https://orcid.org/0000-0001-7916-4662

Аннотация

Цель: выработка рекомендаций по построению новых индексов инновационного развития, предназначенных для межстрановых сопоставлений.

Методы. В статье использовались традиционные общенаучные методы научного исследования: описательный, сравнительный, системный, сравнительно-исторический. В рамках исследования использовались документы, описывающие методику расчета экономических индексов, а также научные публикации, освещающие историю, специфику и проблемы их практического применения.

Результаты работы. Показано, что с 1930-х гг., когда составление экономических индексов вошло в сферу внимания экономической науки, индексы прошли путь развития от относительно простых статистических показателей до комплексных инструментов со сложной методикой расчета. На примере нескольких наиболее известных или примечательных индексов раскрыты основные методики, используемые к настоящему времени при оценке уровня инновационного развития. На базе проведенного исследования сформулированы основные требования к составлению индексов инновационного развития.

Выводы. Установлено, что при составлении индексов инновационного развития для достижения максимальной объективности следует использовать максимально широкий набор значимых показателей, для отбора которых следует привлекать пул профильных специалистов. Последний также желательно задействовать при определении формулы индекса, в частности, веса каждого из показателей. Для обеспечения сопоставимости разноразмерных показателей следует использовать нормализацию, а статистические выбросы может быть целесообразным нейтрализовывать путем методик стандартизации. Кроме того, необходимо учитывать цели составления индекса. При этом на перспективу в инновационных индексах требуется учет: взаимосвязей между субъектами инновационных систем и различными инновационными системами, эффектов масштаба и, по возможности, отраслевой специализации стран и иной национальной специфики.

Ключевые слова: инновационное развитие, экономические индексы, экономическая статистика, Европейское инновационное табло, индекс развития электронного правительства, Глобальный инновационный индекс

Благодарность. Статья подготовлена в рамках консорциума МГИМО МИД России и НИУ ВШЭ из средств гранта на реализацию программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: *Данилин И. В., Кравцов А. А.* Индексы инновационного развития национальных экономик: на пути к «идеальной» оценке инновационных процессов в странах мира // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2024. Т. 15. № 3. С. 485–498

EDN: https://elibrary.ru/wqiuqu. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.485-498

© Данилин И. В., Кравцов А. А., 2024

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

Innovative development indices for the national economies: on the way to the "ideal" assessment of innovation processes in the countries of the world

Ivan V. Danilin [1], Alexandr A. Kravtsov [2]

[1-2] Primakov National Research Institute of World Economy and International relations of the Russian Academy of Sciences; Moscow, Russia

[1] danilin.iv@imemo.ru, https://orcid.org/0000-0002-4251-1998

[2] kravtsov@imemo.ru, https://orcid.org/0000-0001-7916-4662

Abstract

Purpose: is to develop recommendations for the construction of new indices of innovative development designed for cross-country comparisons.

Methods: the conventional general scientific methods were used in the article, such as the ones of description, comparison, system analysis and historical comparison. The study was based on the documents describing calculation methods of the economic indices and scientific publications covering the history, specifics and problems of the practical application of those indices.

Results: it is shown that since the 1930s, when the creation of economic indices drew attention of economic science, indices have evolved from the relatively simple statistical indicators to the complex tools with sophisticated calculation methods. Using several of the most famous or remarkable indices as an example, the principal methods currently used in assessing the level of innovative development are revealed. Basing on the conducted research, the major requirements for composing innovative development indices are stipulated.

Conclusions and Relevance: it has been found out that in order to achieve the maximum objectivity in compiling indices of innovative development, the widest possible range of significant indicators should be used and a pool of experts should be engaged in their selection. It is also advisable to engage the pool in compiling the index formula, in particular the indicators weights. Data normalization should be used to ensure comparability of incommensurable indicators, and statistical outliers are advised to be neutralized through standardization techniques. It is also necessary to take into account the goals of the index compiled. At the same time, in the future it is necessary to take into account relationships between the actors of national innovation systems and between different innovation systems, effects of scale and, when possible, sectoral specialization of countries and other national specifics.

Keywords: innovative development, economic indices, economic statistics, European Innovation Scoreboard, E-Government Development Index, Global Innovation Index

Acknowledgments. This article is based on the research supported by the MGIMO University and the HSE University consortium with grant funds of the "Priority 2030" strategic academic leadership program.

Conflict of Interest. The authors declare that there is no Conflict of Interest.

For citation: Danilin I. V., Kravtsov A. A. Innovative development indices for the national economies: on the way to the "ideal" assessment of innovation processes in the countries of the world. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2024; 15(3):485–498. (In Russ.)

EDN: https://elibrary.ru/wqiuqu. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.485-498

© Danilin I. V., Kravtsov A. A., 2024

Введение

Измерение и оценка инновационного развития и инновационного потенциала национальных экономик являются важной научной и практической задачей. С формальной точки зрения такой оценкой могла бы стать динамика изменения общей факторной производительности, поскольку так называемый «остаток Солоу» является надежным мерилом технологического прогресса и человеческого капитала. Однако проблема заключается в том, что этот, определенно полезный, экономический показатель бессилен ответить на вопросы о важнейших аспектах инновационных процессов, структуре инновационного потенциала и его изменении, а также о факторах, обеспечивающих инновационное развитие.

Поэтому в последние два десятилетия широкое распространение получили индексы инновационного развития, такие как Глобальный инновационный индекс. Их используют, чтобы продемонстрировать прогресс отдельных стран в достижении инновационного лидерства, для сравнения потенциалов разных стран и с иными целями. Широкое распространение инновационные индексы

получили в практике международных организаций (ООН, ОЭСР и других) и региональных экономических объединений (прежде всего, ЕС).

Тем не менее, два десятилетия существования инновационных индексов, как и дискуссия о технических и содержательных проблемах различных индексов экономического развития, продолжающаяся последние 100 лет, указывают на целый ряд проблем их формирования и использования. Это тем более верно, поскольку и сами инновационные процессы постоянно изменяются, что, как и в статистике в целом, вынуждает научно-экспертное сообщество корректировать и развивать новые методы и подходы к их оценке.

Целью данной работы является формулировка ряда общих требований к построению новых индексов оценки инновационного развития для межстрановых сопоставлений, для чего в статье решаются следующие задачи:

- кратко рассмотрена эволюция использования индексов инновационного развития;
- изучены принципы построения некоторых важнейших индексов инновационного развития;
- выделены специфические проблемы и ограничения, возникающие при использовании индексов для целей государственного управления.

Обзор литературы и исследований

История изучения индексов экономического развития (от содержания до методов оценки) уходит в 1930-е гг., когда данный инструмент только появился (см., например, [1]), хотя число работ, посвященных чисто методологическим проблемам, остается крайне невелико (см., например, [2]).

Если говорить о собственно индексах инновационного развития, то на данный момент мировая научно-экспертная литература лишь в уникально редких случаях изучает методологические проблемы (в основном это экспертные работы, в том числе связанные с самими индексами). И лишь небольшой пул исследователей анализирует (в том числе в рамках более широких исследований) либо отдельные методологические вопросы, либо, чаще, ограничения и пределы применимости инновационных индексов, в том числе применительно к прикладным исследовательским задачам (см., например, [3–7]).

Одной из немногих работ, посвященных общетеоретическим аспектам построения и использования индексов инновационного развития, является статья Яна Козловского [5], где автор дает оценку значения индексов для изучения инновационного развития, особо останавливаясь на их недостатках. Он отмечает, что для данных исследований важнее не создание ясного и завершенного аналитического инструмента, а поддержание тематического и методологического разнообразия. Тогда как индексы, по его мнению, не помогают вырабатывать новые определения и концепции инноваций, но принимают как данность существующие подходы. Концепция инноваций, с его точки зрения, относительно нова и не имеет общепринятой теории – в лучшем случае, концептуальные подходы, вроде концепции национальных и секторальных инновационных систем. В результате выбор индикаторов при построении индексов инновационного развития зачастую основывается на текущих представлениях о драйверах инновационного развития, которые бывают небесспорны. По мнению автора, у индексов есть свои преимущества, но зачастую к ним относятся как к неким априори объективным показателям, из-за чего дискуссия о них нередко сводится к обсуждению методологии их построения. Тогда как на деле индексам присуща чрезмерная агрегированность и усредненность, способная исказить картину реальности. Сочетание весьма разнообразных показателей, часть из которых изменяется медленно, а часть – быстро, может привести к неадекватной оценке их сравнительной значимости. Также отмечается, что для индексов свойственно абстрагирование от количественно неизмеримых аспектов изучаемого явления и презюмирование прямой причинно-следственной связи между явлениями, что далеко не всегда верно из-за наличия взаимных и нелинейных связей. Следует отметить, впрочем, что последний аргумент небезупречен: отмечая, что корреляция не доказывает причинность, автор, тем не менее, использует ее для обоснования собственных выводов, причем без раскрытия методологии расчетов.

Обзоры существующих индексов, которые можно использовать при оценке инновационного развития отельных стран, если и производится, то не в полном объеме, а в каком-либо частном аспекте. Так, в одной из наиболее примечательных работ, за авторством Аркибуджи, Денни и Филиппетти, изучался набор индексов, используемых для оценки научно-технического потенциала (technological capabilities) стран мира [7]. Авторы исследования пришли к выводу, что для стран, занимающих в среднем верхнюю половину позиций в рейтингах, рассмотренные индексы адекватно отражают международные позиции в области научно-технического потенциала и инновационной деятельности, поскольку их позиции, составленные на базе разных индексов, примерно совпадают, а имеющиеся исключения объяснимы. В то же время, для этих же стран наблюдается низкая (в среднем, менее 0,5) корреляция между их средними позициями и интенсивностью исследований и разработок в них, так как их научно-технический потенциал определяется преимущественно

иными факторами. Из этого делается вывод, что композитные показатели (индексы) более полезны для оценки научно-технического потенциала, чем простое сравнение интенсивности исследований и разработок. Кроме того, авторы отмечают, что радикальное снижение времени и усилий, необходимых для создания инструментов оценки технологического развития, из-за внедрения информационных технологий создают для исследователей соблазн производить собственные оценки, без опоры на экономическую теорию, что чревато ошибками.

В целом же, исследования с использованием индексов инновационного развития фокусируются преимущественно на результатах, продемонстрированных конкретными странами в рейтингах, составленных на базе этих индексов. Связано это, по-видимому, с двумя факторами. Во-первых, индексы инновационного развития, несмотря на формально достаточно солидную историю (почти 20 лет), по меркам экономической науки остаются молодым инструментом. При этом их популярность и востребованность выросла сравнительно недавно, как можно понять – по мере бурного роста развивающихся стран, а также в связи с появлением так называемых «длинных рядов» данных, то есть накоплением показателей субиндексов и самих общих индексов за период более 10-ти лет.

По той же причине индексы с 2010-х гг. получают несколько большую популярность прежде всего в рамках исследований инновационных систем и процессов (в частности, [8–12]). По сути, авторы получили техническую возможность исследовать различные аспекты инновационного развития с помощью новых средств и на данный момент экспериментируют с этим новым инструментом.

Другой вопрос, что общий рост наблюдаемости инновационных процессов, в том числе данные и оценки по инвестициям, НИОКР предприятий (существуют подробные базы данных для наиболее развитых стран) и улучшение традиционной статистики, определяет все-таки достаточно ограниченный простор для академической работы с индексами. То есть при наличии иных источников, индексы не всегда являются самым удобным и информативным источником – что и отражается в достаточно небольшом числе статей, опирающихся на индексы или акцентирующих их использование.

Как следствие, для научных исследований ключевым вызовом является то, что индексы по-прежнему крайне востребованы лицами, принимающими решения (как информационные агрегаты), тогда как методология и методики расчета инновационных индексов (то есть сводных комплексных оценок инновационных процессов) последние полтора десятилетия практически не развиваются.

Материалы и методы

Материалами исследования послужили, прежде всего, основные официальные публикации международных экономических организаций и иных институтов, составляющих индексы инновационного развития, содержащие методику расчета этих индексов и оценки экономического развития, сделанные на их базе. В частности, «Глобальный инновационный индекс» и иные аналогичные материалы международных организаций, региональные (Европейское табло инноваций), национальные и корпоративные (например, инновационный индекс Bloomberg) документы. Отдельный свод материалов составили экономические обзоры, основанные на использовании экономических индексов как основного инструмента, а также научные публикации, освещающие историю, специфику и проблемы применения индексов в экономической практике. При этом внимание преимущественно фокусировалось на обзорах и публикациях, объектом исследования которых являлось инновационное развитие и связанные с ним вопросы. При подборе обзоров для изучения уделялось особое внимание сбалансированности охвата, благодаря чему были рассмотрены публикации, имеющие как коммерческую, так и аналитическую и управленческую направленность. Это дало возможность проанализировать индексы, имеющие отличия в методологии составления, обусловленные различием целей их использования.

Методология исследования основана на сравнительно-историческом методе, а также базовых общенаучных методах, таких как методы описания, анализа, синтеза, обобщения, специализации и системный. Их применение позволило выделить основные подходы к формированию индексов в экономической практике и некоторые методологические проблемы их составления, а также ввести простейшую классификацию индексов по подходу к их формированию и сформулировать основные методические рекомендации для построения новых индексов оценки инновационного развития. Последние результаты могут не только представлять академический интерес, но и быть использованными в экономической практике при разработке и корректировке индексов, применяемых научными учреждениями и органами государственной власти при оценке и планировании развития отечественной экономики.

Результаты исследования

Специфика и эволюция инновационных индексов

Индексы как инструмент оценки сложных и долгосрочных экономических процессов появились в первой трети XX в. Помимо чисто научных функций, их задачей было содействие лицам, принимающим

решения в сфере бизнеса и госуправления – обеспечение для них возможности быстрого понимания состояния и динамики процессов. Как отмечали эксперты ОЭСР, «политикам и широким кругам общественности нужна надежная и хорошо синтезированная информация... чтобы не потеряться в деталях» [13, с. 2312].

Постепенно индексы усложнялись. Появились сводные или, иначе, агрегатные индексы, дающие оценку по нескольким признакам сразу. По типу данных, помимо статистических индексов, базирующихся на числовых показателях экономической статистики (так называемых hard data), распространение получили также опросные, основанные на оценках экспертов и отраслевых профессионалов (soft data [1]), а также композитные, совмещающие оба подхода.

С 1980–1990-х гг. сложные инновационные процессы оказались в центре внимания ученых, экспертов, политиков, бизнеса, широких кругов общественности и средств массовой информации. На фоне роста глобальной инновационно-технологической конкуренции в 1990–2000-е гг. появилась необходимость нового удобного инструмента для сравнительных оценок позиций различных стран, повышения наблюдаемости национальных инновационных систем (НИС) и оценки их потенциала и управляющих воздействий со стороны государства. Это было тем более необходимо, что уже в 1990-х гг. сложилось понимание комплексного характера элементов и связей НИС, не всегда наблюдаемых через hard data [14, 15]. Даже для СМИ индексы оказались интересным продуктом, ибо, по замечанию итальянских исследователей Д. Аркибуджи, М. Денни и А. Филиппетти, «средства массовой информации используют их [2], поскольку общественное мнение захватывают прямые сравнения стран: эти рейтинги часто рассматриваются как своего рода таблицы технологических олимпийских медалей, разжигая дух болельщиков» [7, с. 918].

С начала XXI в. началась бурная работа по формированию различных индексов [6, 7]. Первоначально (до второй половины 2000-х гг.) фокус был сделан скорее на технологических аспектах. В качестве примера приведем Индикаторы высоких технологий (HTI) Университета Джорджии и Национального научного фонда США, Индекс технологических достижений (TAI), разработанный в 2001 г. индийским и английским экономистом М. Десаи для Программы развития ООН (для Доклада по развитию человека), Индекс научно-технологического потенциала RAND Corporation и технологические индексы Всемирного экономического форума. Однако и в этот период, и позже стали появляться так называемые композитные индексы, рассматривающие более широкий спектр инновационных явлений. Здесь можно упомянуть Табло европейских инноваций (European Innovation Scoreboard, EIS), которое выпускалось Европейским союзом [3], и Глобальный сводный инновационный индекс (Global Summary Innovation Index, GII). Разрабатывались инновационные индексы и деловым сообществом: одним из наиболее известных примеров является Инновационный индекс Bloomberg [4].

Своего рода итогом этих усилий стал Глобальный инновационный индекс (Global Innovation Index, GII) [5]. Первично он был разработан экономистом С. Дутта и публиковался с 2007 г. французским исследовательским центром INSEAD и британским журналом World Business, позднее также Всемирной организацией интеллектуальной собственности (ВОИС). Постепенно он стал наиболее авторитетным и общепризнанным инструментом измерения инновационного потенциала различных стран.

Методики построения инновационных индексов

Как уже было отмечено, известные экономические индексы, связанные с инновационным развитием, то есть оценивающие непосредственно инновационную деятельность либо использующие показатели инновационной деятельности для расчета сводного индекса, относятся к группе статистических либо композитных. Из них к группе статистических индексов относятся Табло европейских инноваций (European Innovation Scoreboard, EIS) и Индекс развития электронного правительства (E-Government Development Index, EGDI), рассчи-

[1] Прим. Авторов: заметим, что использование soft data формирует целый спектр проблем, в том числе методологического характера, однако эти методы остаются востребованными, так как измерение сложных процессов затруднительно свести только к hard data (см., например, [15]).

[2] Прим. Авторов: индексы и рейтинги.

[3] European Innovation Scoreboard // European Commission. Research and innovation. URL: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard_en (дата обращения: 01.12.2023)

[4] The Bloomberg Innovation Index // Bloomberg. URL: https://www.bloomberg.com/graphics/2015-innovative-countries/ (дата обращения: 01.12.2023).

[5] Global Innovation Index 2022. What is the future of innovation-driven growth? // WIPO. URL: https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2022 (дата обращения: 01.12.2023)

тываемый Департаментом экономического и социального развития ООН.

Композитными следует признать Глобальный инновационный индекс, Индекс экономики знаний (Knowledge Economy Index, KEI), используемый Всемирным банком, и Индекс развития ИКТ (ICT Development Index, IDI), разработанный Международным союзом радиосвязи.

Потенциально могут представлять интерес некоторые опросные индексы, включающие показатели, характеризующие инновационное развитие, такие как Индекс глобальной конкурентоспособности (Global Competitiveness Index, GII), созданный Всемирным экономическим форумом и международной школой бизнеса INSEAD.

Европейское инновационное табло (EIS) описывает уровень инновационного развития стран Евросоюза посредством сводного инновационного индекса, рассчитываемого как среднее арифметического простое из 32-х показателей:

$$SII = \frac{1}{32}\sum_{i=1}^{32} indicator_i . \quad (1)$$

Показатели объединяются в 4 группы, описывающие базовые условия (framework conditions), инвестиции (investments), инновационную деятельность (innovation activities) и ее результаты (impacts). Для каждого показателя устанавливается отчетный год, данные за который берутся для расчетов. Отчетный год определяется как позднейший, для которого имеются данные по минимум 75% рассматриваемых стран. Для большинства используемых показателей отчетный год отстает от периода подготовки документа на 1-2 года. Затем производится заполнение лакун в рядах данных: отсутствующие данные заменяются данными за предшествующий год, а если отсутствуют данные за первый год выборки, то они замещаются значением последующего года. При отсутствии данных по какой-либо стране за все года данный показатель не учитывается при расчете сводного индекса для данной страны. На третьем этапе производится выявление положительных и отрицательных статистических выбросов (значений, слишком сильно выделяющихся из общей массы и потому способных существенно исказить среднее значение) и замена их максимумами или, соответственно, минимумами соответствующих показателей по всей выборке (все годы и все страны за вычетом самих значений-выбросов). Для этого используется критерий Шовенэ [6]. После этого рассчитывается сводный индекс соответствующей страны и показатель ее эффективности по отношению к ЕС, как разность между сводным индексом страны и сводным индексом ЕС, умноженная на 100. То есть этот показатель также является коэффициентом.

Индекс развития электронного правительства (EGDI) представляет интерес не только в силу того, что цифровые технологии являются мощным драйвером инновационного развития, но также из-за особенностей методики его расчета. По замечанию авторов данного индекса, он имеет целью не столько оценку уровня развития управления национальными экономиками цифровыми методами в конкретных странах, сколько сравнение эффективности национальных правительств в данном направлении [7]. Это отражается на методологии его формирования. Сводный индекс рассчитывается как среднее арифметическое простое из 3-х субиндексов: индекса онлайн услуг (Online Service Index, OSI), индекса телекоммуникационной инфраструктуры (Telecommunication Infrastructure Index, TII) и индекса человеческого капитала (Human Capital Index, HCI).

$$EGDI = 1/3\ (OSI + TII + HCI). \quad (2)$$

При этом значения каждого из субиндексов предварительно проходят две процедуры, призванные сделать их сопоставимыми и избежать преимущественной зависимости сводного индекса от одного из субиндексов: нормализацию и стандартизацию на основе z-оценки. Нормализация приводит значения субиндексов к сопоставимым величинам, варьирующимся в одном и том же диапазоне – в данном случае, от 0 до 1. Стандартизация призвана предотвратить ситуацию, когда значение свободного индекса будет определяться преимущественно тем из его компонентов, который имеет наибольший разброс значений. Для этого сводный индекс рассчитывается не по фактическим значениям его субиндексов, но по условным величинам, характеризующим отклонение каждого из значений от среднего по выборке. Расчет осуществляется по формуле:

$$x_{new} = (x - \mu)/\sigma, \quad (3)$$

где x_{new} – значение субиндекса, используемое при расчете сводного индекса, x – исходное значение субиндекса, μ – среднее значение субиндекса на рассматриваемой выборке, σ – стандартное (среднеквадратическое) отклонение по выборке.

[6] European Innovation Scoreboard 2023. Methodology Report // European Commission. Publications Office of the European Union, 2023. P. 18. URL: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/system/files/2023-07/ec_rtd_eis-2023-methodology-report.pdf (дата обращения: 01.12.2023)

[7] E-Government Development Index (EGDI) // UN E-Government Knowledgebase (UNeGovKB). URL: https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/About/Overview/-E-Government-Development-Index (дата обращения: 01.12.2023)

Индекс онлайн-услуг (OSI) рассчитывался путем экспертной оценки, осуществляемой группами экспертов ООН и специально обученных волонтеров, которые давали оценки качеству веб-сайтов государственных министерств и ведомств на предмет удобства поиска на них информации, представляющей интерес для рядовых граждан. Случаи расхождения оценок, данных разными экспертами, рассматривались повторно и более пристально. Суммарные баллы, полученные каждой страной, подвергались нормализации в диапазоне от 0 до 1.

Индекс телекоммуникационной инфраструктуры (TII) рассчитывался как среднее арифметическое простое из 5-ти показателей, характеризующих распространенность интернета и телефонной связи: численность пользователей интернета, численность пользователей интернета с кабельным широкополосным доступом, численность пользователей интернета с беспроводным широкополосным доступом, численность пользователей стационарных телефонов и численность пользователей мобильных телефонов. Каждый показатель подвергался стандартизации на основе z-оценки, а итоговые значения субиндекса нормализировались в диапазоне от 0 до 1.

Индекс человеческого капитала (HCI) рассчитывался как среднее арифметическое взвешенное из 4-х показателей, связанных с образованием и отражающих внимание ООН к наименее развитым странам мира: охват населения образованием (всех 3-х уровней, каждый – для своей возрастной группы), уровень грамотности населения, ожидаемая продолжительность обучения (вероятность обучения считается равной охвату образованием) и средняя продолжительность обучения, полученного взрослым населением (старше 25-ти лет). Последние 2 показателя добавлены с 2014 г. При расчете сводного индекса уровень грамотности берется с весом 1/3, а остальные 3 показателя – с весом 2/9. Полученные значения субиндекса также нормализировались в диапазоне от 0 до 1.

Глобальный инновационный индекс (GII) продвигается ВОИС как средство оценки инновационного развития широкого набора стран (по состоянию на 2023 г. охватывал 132 страны), однако подвергается критике из-за внимания к показателям, формально слабо связанным с инновациями *per se*, таким как доступность кредитов или простота уплаты налогов.

Сводный индекс рассчитывается как среднее значение 2-х субиндексов: индекса факторов инновационной деятельности (Innovation Input Sub-Index) и индекса результатов инновационной деятельности (Innovation Output Sub-Index). Первый из них рассчитывается как среднее арифметическое взвешенное 5-ти субиндексов: развития институтов (Institutions), человеческого капитала и исследований (Human capital and research), развития инфраструктуры (Infrastructure), институциональной сложности рынка (market sophistication) и уровня развития бизнеса (Business sophistication). Субиндекс результатов инновационной деятельности формируется по тому же принципу, но лишь из 2-х субиндексов: производства знаний и технологий (Knowledge and technology outputs) и результатов творческого труда (Creative outputs). Каждый из 7-ми упомянутых субиндексов, в свою очередь, делится на 3 субиндекса, рассчитываемых на базе 2–5 показателей. Общее количество показателей достигает 80-ти, из которых 64 являются объективными («hard»), 5 – субъективными («soft») и 11 – композитными. Интерполяция отсутствующих данных не производится: показатели, данные по которым за рассматриваемый период отсутствуют, не используются в расчетах.

Борьба со статистическими выбросами, способными исказить результаты расчетов, производится лишь применительно к объективным показателям, в частности, в 2023 г. были затронуты 34 из 64-х показателей. В ее основе был расчет асимметрии значений индикаторов и поиск эксцессов. Данные, признанные проблемными (асимметрия выше 2,25 по модулю и эксцесс более 3,5), обрабатывались в зависимости от числа выбросов. Если их более «от 1 до 5-ти», то соответствующие данные подвергались преобразованию по методу Винзора (winsorization) – замене выброса следующим по величине экстремальным значением до тех пор, пока асимметрия и эксцесс не опускались до приемлемых значений. Если же выбросов было более 5-ти или эксцесс был ниже 3,5, то данные преобразовывались с использованием натуральных логарифмов по формуле:

$$\ln\left[\frac{(\max\times f-1)(x-\min)}{\max-\min}+1\right], \qquad (4)$$

где x – исходное значение показателя, f – фиксированная константа [8].

Все 80 индикаторов, включая преобразованные по схемам, указанным выше, подвергаются нормализации от 0 до 100, где значение 100 присваивается максимальным значениям и считается наилучшими.

[8] Global Innovation Index 2023: Innovation in the face of uncertainty. Geneva: WIPO, 2023, P. 217. https://doi.org/10.34667/tind.48220 (дата обращения: 01.12.2023)

При расчете субиндексов показателям присваиваются веса исходя преимущественно из их коррелированности. В частности, в 2023 г. двум показателям, чей парный коэффициент корреляции превысил 0,95 – качество регулирования (Regulatory quality) и верховенство закона (Rule of law) – был присвоен вес 0,5, тогда как остальные показатели имели вес, равный 1. Также вес 0,5 получили два субиндекса – творческие товары и услуги (Creative goods and services) и творческая деятельность онлайн (Online creativity).

Практическое использование инновационных индексов

К настоящему моменту история большей части авторитетных инновационных индексов насчитывает, как минимум, полтора десятилетия, существуют длинные ряды данных в рамках субиндексов. Использование индексов может быть реализовано в рамках нескольких взаимосвязанных процессов.

С теоретической точки зрения, наибольшую пользу из индексов должны получать лица, принимающие решения, в госсекторе и в бизнесе – особенно в развивающихся странах. Как отмечают исследователи [11, с. 247; 14], индексы могут помочь им в процессе формирования и реализации стратегий догоняющего развития, обеспечивая общую оценку эффективности НИС, позволяя оценить «провалы» и необходимые объекты и процессы регулирования и поддержки ради повышения качества экономического роста. Иными словами, это инструмент для мониторинга, измерения и содействия прогрессу государственной научно-технологической и инновационной политики. В этом качестве индексы, благодаря простоте представления и агрегированию различных показателей, также обеспечивают снижение информационных асимметрий и цены информации – на что, собственно, и обратила внимания ОЭСР.

Помимо динамического характера оценки, индексы в госполитике могут применяться также как результативные индикаторы для стратегических документов. То есть в качестве цели госполитики может быть установлено достижение некоторых показателей или же общее повышение позиции государства в индексе. Смысл данного подхода заключается в том, что рост позиции в глобальных индексах должен (как минимум, теоретически) указывать на существенное улучшение нескольких или всех значимых показателей инновационного развития. Заметим, что подобный подход применим и к отдельным направлениям государственной политики – вплоть до разработки специализированных индексов под задачу или их экстраполяций из «больших» глобальных индексов. В качестве примера можно указать на предложения по индексу достижения целей германской стратегии «энергопереxода» («Energiewende») [13]. Будучи формально энергетической инициативой, «Энергопереход», тем не менее, предполагал мощнейшие инновационные и технологические изменения в самой энергетике, в промышленности и в потреблении энергии домохозяйствами и на транспорте.

Отдельным вопросом является текущая или долгосрочная оценка потенциала относительно иных стран или субъектов. Эта задача имеет как научный, так и практический характер и, опять же, может служить в том числе основой управляющих воздействий, равно как и лучшего понимания характера, направленности и итогов научно-технического и инновационного развития.

Широкое применение индексы инновационного развития находят в сфере научных исследований. Это касается исследования инновационных систем, процессов и госполитики [6–9, 11, 16–21], взаимосвязи между инновационными и макроэкономическими феноменами [9, 11, 14], а также исследования инновационных потенциалов отдельных стран и их групп [15, 22–24]. Здесь индексы, прежде всего, удобны для изучения динамики инновационной конкурентоспособности различных стран и подобных вопросов. Однако даже более полезным результатом является возможность оценки вклада отдельных показателей или субиндексов в долгосрочное инновационное развитие – а главное, их взаимосвязей. Подобные работы позволяют улучшить наше понимание и процессов в рамках НИС, и глобальных процессов – что, в перспективе, позволит совершенствовать и экономическую политику.

Инновационные индексы: ограничения

Несмотря на всю полезность индексов, их использование во многих случаях затруднено (см., например, [5, 7, 11, 14]).

Для государственной политики одной из ключевых трудностей является то, что декомпозиция индексов для выяснения ключевых проблем НИС и управления снижает ценность индекса как инструмента преодоления избыточной детализации и высокой цены информации. Важно и то, что показатели индексов (которые, как и сама экономика, являются своего рода «системой с памятью») в каждый момент времени являются результатом долгосрочной динамики, нередко имеющей сложный характер. Таким образом, хотя индексы могут быть весьма полезны при разработке программных документов или конкретных мероприятий, их корректное использование требует специализированных процедур, например, обработки исходных статистических данных, вплоть до отдельной научно-исследовательской работы – что, очевидно, далеко не всегда выполняется.

Другой проблемой является адресность и глубина решений, которые могут быть приняты на основании анализа индексов. Например, понимание потребности в улучшении инфраструктуры, кадрового обеспечения или деловой активности, рост НИОКР и тому подобные вопросы не требуют обращения к индексам как таковым. Тем более, что ключевым вопросом управления является не механическое наращивание значений того или иного показателя, но реализация комплексных мер, чьи связи с итоговыми показателями композитных индексов не всегда имеют линейный характер. Теряется в индексах и национальная специфика, от отраслевой структуры до культуры, которая при прочих равных играет важную роль и в инновационном развитии, и в госполитике. Иными словами, интерпретация индексов для использования в системе управления государственных и бизнес-структур требует глубокого понимания сложных причинно-следственных связей в рамках НИС и рынков. В противном случае простое, буквалистское прочтение индексов ведет либо к трюистичным (см., например, [3, 11]), либо к неспецифическим выводам.

Лучше дело обстоит с операционализацией индексов как инструментов сравнения и результативных индикаторов. Выявление различий в развитии и бенчмаркинг относительно инновационных лидеров может дать полезные выводы. А целеполагание с ориентацией на лидеров мотивирует к системным изменениям. Однако, по вышеуказанным причинам, практическую ценность этих функций переоценивать не стоит, так как они требуют высокой культуры управления.

В целом, ограничения практического использования инновационных индексов в управлении приводят к парадоксу: если лица, принимающие решения, глубоко чувствуют НИС и мировое развитие, то индексы для них, вероятно, уже не так актуальны. В противном же случае индексы функциональны скорее как мотив к совершенствованию НИС и госполитики, нежели как механизм выявления предметных целей, задач и ограничений. Впрочем, безусловно, эти соображения справедливы не только для индексов инновационного развития (и вообще сводных индексов, измеряющих сложные социально-экономические феномены), но и применимы к статистике в целом и к организации работы с экспертным сообществом.

Что касается научных исследований, то полезность индексов для анализа и динамики, и взаимосвязи индикаторов неоспорима – что подтверждается значительным числом соответствующих научных работ. Конечно, уверенно говорить об их вкладе в новое понимание НИС и глобальных инновационных процессов еще рано, так как по сугубо историческим причинам эта возможность появилась недавно. Но, повторимся, даже существующие работы показывают полезность подобных исследований.

Тем не менее, и в научной части к существующим индексам могут быть сформулированы некоторые претензии. Прежде всего заметим, что индексы вынужденно игнорируют рыночно-отраслевую специфику разных стран (в первую очередь, в секторе высоких технологий), которая принципиально важна при оценке развития инновационного потенциала. То же можно сказать о качестве технологического развития, и прежде всего о глубине и трансформационном потенциале создаваемых технологий. Это выглядит неизбежным, так как любая оценка здесь рискует быть слишком субъективной. Тем не менее, именно способность создавать прорывные технологии отличает страны с высоким инновационным потенциалом от просто инновационно активных государств. Так, хотя североевропейские государства, Израиль, Сингапур, Швейцария имеют более высокие показатели в разных индексах и рейтингах, чем США, наиболее «прорывные» технологии появляются преимущественно в Соединенных Штатах.

Другой проблемой является то, что большая часть индексов ради сравнимости разных экономик игнорирует эффекты масштаба, которые весьма значимы и для инноваций. Например, хотя малые и средние развитые страны часто занимают в разных рейтингах более высокие позиции, чем те же США, масштаб и инновационный потенциал их кластеров и технопарков несравнимы с Кремниевой долиной или районом так называемого «Бостонского треугольника», а компании обычно слабее американских (кроме отдельных рыночно-технологических ниш). Причина в том, что США являются крупной диверсифицированной экономикой с огромным числом технологических ТНК, крупных университетов и кластеров, мощной финансовой инфраструктурой инноваций – от биржи NASDAQ до ведущих глобальных венчурных фондов. Иными словами, обеспечивая формальную сравнимость условных потенциалов, инновационные индексы упускают из виду важные аспекты оценки инновационного потенциала как такового.

Также имеет место игнорирование национальной специфики развития НИС, когда использование универсального «лекала» оценки инновационного (а не просто технологического или научного) потенциала грозит, пусть и в отдельных случаях, неверными выводами. Можно вспомнить «дилемму СССР», который по патентным и некоторым иным показателям был ближе к развивающихся странам, а по объективным технологическим – к наиболее развитым. Существуют и современные при-

меры. Например, Индонезия по всем показателям в любом из индексов инновационного развития намного ниже Сингапура. В то же время, Индонезия, не развивая наиболее передовые технологии, раньше вышла на путь создания так называемых стартапов-единорогов, но, как и Сингапур, уже имеет своего «десятирога» (стартап с оценочной капитализацией до IPO на уровне выше 10 млрд долл.) [25].

Наконец, важнейшим вопросом является анализ связей как между субъектами и процессами НИС, так и между разными НИС. В первом случае характер, эффективность и динамика эволюции взаимодействий субъектов (а не просто зависимостей «input-output» в сфере инноваций) является едва ли не ключевым фактором долгосрочного изменения инновационного потенциала той или иной страны. Во втором – принципиальна оценка вклада в национальное инновационное развитие внешних факторов, роль которых постоянно увеличивается в условиях так называемых «открытых» инновационных процессов (от трансграничных венчурных инвестиций до тех же ТНК). Пока что GII и иные индексы оценивают НИС, скорее, как условно «закрытые» системы, что на перспективу контрпродуктивно.

Выводы

Новые явления в экономике, в том числе в экономике инноваций, и естественное развитие знаний ставит перед научным сообществом предметные задачи по развитию системы их мониторинга и оценки. В условиях расширения сферы глобального инновационного развития и существенного усложнения самих инноваций и обеспечивающих их процессов требуются как агрегаты (сводные инструменты оценки), обеспечивающие снижение информационных затрат и асимметрий, так и большая проработка их составляющих, дающая возможность полнее оценить вклад тех или иных факторов и в инновационный рост, и в формирование инновационного потенциала. Индексы в этом отношении играют огромную роль, однако они не лишены ряда недостатков. Значительная часть из них уже исследовалась и описана, однако при рассмотрении специфики применения индексов для целей государственного управления и при межстрановых сопоставлениях можно выделить несколько дополнительных проблем, нередко ускользающих от внимания исследователей. Наиболее заметными из них являются:

а) необходимость применения в работе с использованием индексов специализированных процедур, требующих привлечения специалистов, например, по статистике;

б) игнорирование эффекта масштаба, имеющего место в рассматриваемых экономиках;

в) игнорирование отраслевой, рыночной и культурной специфики.

Преодоление указанных проблем затруднено из-за сложности методик их составления и специфики используемых данных (а) и унифицирующей природы индексов как инструмента (б и в). Однако на основании проанализированного выше материала можно сформулировать несколько групп рекомендаций для построения новых индексов инновационного развития для целей межстранового сопоставления.

С технической стороны вопроса представляется принципиальным:

1) привлечение широкого круга профильных экспертов к формированию набора рассматриваемых показателей и определению их весов при расчете сводного индекса (и субиндексов при их наличии);

2) использование максимально широкого количества значимых показателей для максимально полной оценки;

3) использование нормализации для обеспечения сопоставимости разноразмерных показателей;

4) критическое отношение к значимости показателей, используемых в существующих индексах, связанных с оценкой инновационного развития – их выбор может быть обусловлен особенностями оцениваемых территорий, спецификой использования индекса или политической ангажированностью.

Дискуссионным является вопрос о роли экспертных оценок и их «весе» в итоговых показателях. С формальной точки зрения, минимизация количества показателей, получаемых путем опросов, или полный отказ от них обеспечит большую объективность. Но на практике требуется, скорее, отработка экспертных процедур, призванных минимизировать фактор субъективизации оценок.

С содержательной точки зрения требуется отражение взаимосвязей и иных характеристик развития НИС и их глобальных взаимодействий, размера экономик и их сложности, учет отраслевой специфики (особенно для стран с выраженной глобальной специализацией в отдельных секторах хай-тек). При этом желательны корректирующие коэффициенты, позволяющие учитывать специфику различных групп стран, исходя из моделей их развития или иных факторов. Индексы также должны решать задачу определения уровня развития территорий или выявления лидеров и отстающих от средних темпов развития. В последнем случае целесообразно изучить возможность использования методик стандартизации, таких как стандартизации на основе z-оценки.

Наконец, необходимы специализированные инструменты, позволяющие использовать индексы для определения зон и направленности управляющих воздействий со стороны лиц, принимающих решения – то есть для операционализации индексов в инновационной политике и в интересах бизнеса.

Безусловно, этот набор требований не может быть реализован сразу и является скорее определением желательных направлений будущей эволюции индексов. Причем не последнюю роль здесь играют и технологические инновации – например, технологии обработки больших данных и искусственного интеллекта, которые способны существенно упростить сбор и анализ данных, экспертных мнений и проч. «Идеальный» инновационный индекс не может быть создан одномоментно и, скорее всего, будет органично включать как уже существующие индексы, так и новые агрегаты.

Список источников

1. *Diewert W.E.* The economic theory of index numbers: A survey // In: Essays in the theory and measurement of consumer behavior. Ed. *A. Deaton*. Cambridge: Cambridge University Press, 1981. P. 163–208. URL: http://www.library.fa.ru/files/Deaton-Essays.pdf (дата обращения: 06.12.2023)

2. *Olczyk M., Kuc-Czarnecka M., Saltelli A.* Changes in the global competitiveness index 4.0 methodology: the improved approach of competitiveness benchmarking // Journal of Competitiveness. 2022. Vol. 14. Iss. 1. P. 118–135. https://doi.org/10.7441/joc.2022.01.07

3. *Moreira A.F., Câmara S.F., Tahim E.F.* Academic analysis of the indicators of the global innovation index // Research, Society and Development. 2022. Vol. 11. Iss. 3. P. e19911326092. https://doi.org/10.33448/rsd-v11i3.26092

4. *Crespo N.F., Crespo C.F.* Global innovation index: Moving beyond the absolute value of ranking with a fuzzy-set analysis // Journal of Business Research. 2016. Vol. 69. Iss. 11. P. 5265–5271. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.123

5. *Kozłowski J.* Innovation indices: the need for positioning them where they properly belong // Scientometrics. 2015. Vol. 104. P. 609–628. https://doi.org/10.1007/s11192-015-1632-4

6. *Nasir M.H., Zhang S.* Evaluating innovative factors of the global innovation index: A panel data approach // Innovation and Green Development. 2024. Vol. 3. Iss. 1. P. 100096. https://doi.org/10.1016/j.igd.2023.100096

7. *Archibugi D., Denni M., Filippetti A.* The technological capabilities of nations: The state of the art of synthetic indicators // Technological Forecasting and Social Change. 2009. Vol. 76. Iss. 7. P. 917–931. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2009.01.002

8. *Brás G.R.* Pillars of the global innovation index by income level of economies: longitudinal data (2011–2022) for researchers' use // Data in Brief. 2022. Vol. 46. Iss. 3. P. 108818. https://doi.org/10.1016/j.dib.2022.108818

9. *Cho A., Park S.* Exploring the global innovation systems perspective by applying openness index to national systems of innovation // Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. 2022. Vol. 8. Iss. 4. P. 181. https://doi.org/10.3390/joitmc8040181

10. *Sicakyüz Ç.* How does the global innovation index score affect income? A policy for innovativeness // Journal of Research in Business. 2023. Vol. 8. Iss. 1. P. 1–19. https://doi.org/10.54452/jrb.1022938

11. *Wonglimpiyarat J.* Innovation index and the innovative capacity of nations // Futures. 2010. Vol. 42. Iss. 3. P. 247–253. https://doi.org/10.1016/j.futures.2009.11.010

12. *He R.* Innovation and economic inequality – an observation from the global innovation index // In: Proceedings of the 2022 2nd International Conference on Enterprise Management and Economic Development (ICEMED 2022). Atlantis Press, 2022. P. 163–168. https://doi.org/10.2991/aebmr.k.220603.029

13. *Schlör H., Venghaus S., Hake J.-F.* Green economy innovation index (GEII) – a normative innovation approach for Germany and its FEW Nexus // Energy Procedia. 2017. Vol. 142. P. 2310–2316. https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.12.159

14. *Иванова Н.И.* Национальные инновационные системы: монография. М.: Наука, 2002. 244 с. EDN: https://elibrary.ru/sqhohh

15. National systems of innovation: toward a theory of innovation and interactive learning. Ed. by *B.-Å. Lundvall.* Anthem Press, 2010. 404 p. URL: https://www.jstor.org/stable/j.ctt1gxp7cs (дата обращения: 04.12.2023)

16. *Tziogkidis P., Philippas D., Leontitsis A., Sickles R.C.* Decision Support A data envelopment analysis and local partial least squares approach for identifying the optimal innovation policy direction // European Journal of Operational Research. 2020. Vol. 285. Iss. 3. P. 1011–1024. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.02.023

17. *Janošková K., Kral P.* An in-depth analysis of the summary innovation index in the V4 countries // Journal of Competitiveness. 2019. Vol. 11. Iss. 2. P. 68–83. https://doi.org/10.7441/joc.2019.02.05

18. *Huarng K.-H., Yu T.H.-K.* Analysis of global innovation index by structural qualitative association // Technological Forecasting and Social Change. 2022. Vol. 182. P. 121850. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121850

19. *Yu T.H.-K., Huarng K.-H.* Configural analysis of GII's internal structure // Journal of Business Research. 2023. Vol. 154. P. 113323. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113323

20. *Carayannis G.E., Grigoroudis E., Goletsis Y.* A multilevel and multistage efficiency evaluation of innovation systems: A multiobjective DEA approach // Expert Systems with Applications. 2016. Vol. 62. P. 63–80. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.06.017

21. *Cetinguc B., Calik E., Alpkan L., Calisir F.* The relationships among the prominent indices: HDI-GII-GCI // In: Industrial Engineering in the Industry 4.0 Era. Lecture Notes in Management and Industrial Engineering. Ed. *Calisir F., Camgoz Akdag H.* Springer, 2018. P. 187–194. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71225-3_16

22. *Jankowska B., Matysek-Jędrych A., Mroczek-Dabrowska K.* Efficiency of national innovation systems – Poland and Bulgaria in the context of the global innovation index // Comparative Economic Research. Central and Eastern Europe. 2017. Vol. 20. Iss. 3. P. 77–94. https://doi.org/10.1515/cer-2017-0021

23. *Al-Sudairi M., Bakry S.H.* Knowledge issues in the global innovation index: Assessment of the state of Saudi Arabia versus countries with distinct development // Innovation: Organization and Management. 2014. Vol. 16. Iss. 2. P. 176–183. https://doi.org/10.1080/14479338.2014.11081980

24. *Franco C., de Oliveira R.H.* Inputs and outputs of innovation: Analysis of the BRICS: Theme 6 – innovation technology and competitiveness // RAI Revista de Administração e Inovação. 2017. Vol. 14. Iss. 1. P. 79–89. https://doi.org/10.1016/j.rai.2016.10.001

25. *Furqon D.A.* The journey of GOJEK: becoming Indonesia's first Decacorn startup // Jurnal Tambora. 2023. Vol. 7. Iss. 2. P. 18–23. https://doi.org/10.36761/jt.v7i2.2955

Статья поступила в редакцию 10.02.2024; одобрена после рецензирования 29.09.2024; принята к публикации 30.09.2024

Об авторах:

Данилин Иван Владимирович, кандидат политических наук; начальник Отдела науки и инноваций;
SPIN-код: 1155-9148, Researcher ID: Y-4689-2019, Scopus ID: 57203132024

Кравцов Александр Александрович, кандидат экономических наук; старший научный сотрудник;
SPIN-код: 8295-2872, Researcher ID: C-4473-2018, Scopus ID: 57198500873

Вклад авторов:

Данилин И. В. – обзор истории развития экономических индексов, анализ эффективности применения индексов в научных и практических целях, формулировка рекомендаций по построению индексов инновационного развития.

Кравцов А. А. – обзор теории экономических индексов и методологии построения индексов инновационного развития, формулировка рекомендаций по построению индексов инновационного развития.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Diewert W.E. The economic theory of index numbers: A survey. In: Essays in the theory and measurement of consumer behaviour. Ed. A. Deaton. Cambridge: Cambridge University Press, 1981. P. 163–208. URL: http://www.library.fa.ru/files/Deaton-Essays.pdf (accessed: 06.12.2023) (In Eng.)

2. Olczyk M., Kuc-Czarnecka M., Saltelli A. Changes in the global competitiveness index 4.0 methodology: the improved approach of competitiveness benchmarking. *Journal of Competitiveness*. 2022; 14(1):118–135. https://doi.org/10.7441/joc.2022.01.07 (In Eng.)

3. Moreira A.F., Câmara S. F., Tahim E.F. Academic analysis of the indicators of the global innovation index. *Research, Society and Development*. 2022; 11(3):e19911326092 https://doi.org/10.33448/rsd-v11i3.26092 (In Port.)

4. Crespo N.F., Crespo C.F. Global innovation index: Moving beyond the absolute value of ranking with a fuzzy-set analysis. *Journal of Business Research.* 2016; 69(11):5265–5271. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.123 (In Eng.)

5. Kozłowski J. Innovation indices: the need for positioning them where they properly belong. *Scientometrics*. 2015; 104:609–628. https://doi.org/10.1007/s11192-015-1632-4 (In Eng.)

6. Nasir M.H., Zhang S. Evaluating innovative factors of the global innovation index: A panel data approach. *Innovation and Green Development*. 2024; 3(1): 100096. https://doi.org/10.1016/j.igd.2023.100096 (In Eng.)

7. Archibugi D., Denni M., Filippetti A. The technological capabilities of nations: The state of the art of synthetic indicators. *Technological Forecasting and Social Change*. 2009; 76(7):917–931. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2009.01.002 (In Eng.)

8. Brás G.R. Pillars of the global innovation index by income level of economies: longitudinal data (2011–2022) for researchers' use. *Data in Brief.* 2022; 46(3):108818. https://doi.org/10.1016/j.dib.2022.108818 (In Eng.)

9. Cho A., Park S. Exploring the global innovation systems perspective by applying openness index to national systems of innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2022; 8(4):181. https://doi.org/10.3390/joitmc8040181 (In Eng.)

10. Sicakyüz Ç. How does the global innovation index score affect income? A policy for innovativeness. *Journal of Research in Business.* 2023; 8(1):1–19. https://doi.org/10.54452/jrb.1022938 (In Eng.)

11. Wonglimpiyarat J. Innovation index and the innovative capacity of nations. *Futures*. 2010; 42(3):247–253. https://doi.org/10.1016/j.futures.2009.11.010 (In Eng.)

12. He R. Innovation and economic inequality – an observation from the global innovation index. In: *Proceedings of the 2022 2nd International Conference on Enterprise Management and Economic Development* (ICEMED 2022). Atlantis Press, 2022. P. 163–168. https://doi.org/10.2991/aebmr.k.220603.029 (In Eng.)

13. Schlör H., Venghaus S., Hake J.-F. Green economy innovation index (GEII) – a normative innovation approach for Germany and its FEW Nexus. *Energy Procedia.* 2017; 142:2310–2316. https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.12.159 (In Eng.)

14. Ivanova N.I. National innovation systems. Monograph. Moscow: Nauka, 2002. 244 p. EDN: https://elibrary.ru/sqhohh (In Russ.)

15. National systems of innovation: toward a theory of innovation and interactive learning. Ed. by B.-Å. Lundvall. Anthem Press, 2010. 404 p. URL: https://www.jstor.org/stable/j.ctt1gxp7cs (accessed: 04.12.2023) (In Eng.)

16. Tziogkidis P., Philippas D., Leontitsis A., Sickles R.C. Decision Support A data envelopment analysis and local partial least squares approach for identifying the optimal innovation policy direction. *European Journal of Operational Research*. 2020; 285(3):1011–1024. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.02.023 (In Eng.)

17. Janošková K., Kral P. An in-depth analysis of the summary innovation index in the V4 countries. *Journal of Competitiveness*. 2019; 11(2):68–83. https://doi.org/10.7441/joc.2019.02.05 (In Eng.)

18. Huarng K.-H., Yu T.H.-K. Analysis of global innovation index by structural qualitative association. *Technological Forecasting and Social Change*. 2022; 182:121850. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121850 (In Eng.)

19. Yu T.H.-K., Huarng K.-H. Configural analysis of GII's internal structure. *Journal of Business Research.* 2023; 154:113323. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113323 (In Eng.)

20. Carayannis G.E., Grigoroudis E., Goletsis Y. A multilevel and multistage efficiency evaluation of innovation systems: A multiobjective DEA approach. *Expert Systems with Applications.* 2016; 62:63–80. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.06.017 (In Eng.)

21. Cetinguc B., Calik E., Alpkan L., Calisir F. The relationships among the prominent indices: HDI-GII-GCI. In: *Industrial Engineering in the Industry 4.0 Era. Lecture Notes in Management and Industrial Engineering.* Ed. Calisir F., Camgoz Akdag H. Springer, 2018. P. 187–194. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71225-3_16 (In Eng.)

22. Jankowska B., Matysek-Jędrych A., Mroczek-Dabrowska K. Efficiency of national innovation systems – Poland and Bulgaria in the context of the global innovation index. *Comparative Economic Research. Central and Eastern Europe*. 2017; 20(3):77–94. https://doi.org/10.1515/cer-2017-0021 (In Eng.)

23. Al-Sudairi M., Bakry S.H. Knowledge issues in the global innovation index: Assessment of the state of Saudi Arabia versus countries with distinct development. *Innovation: Organization and Management*. 2014; 16(2):176–183. https://doi.org/10.1080/14479338.2014.11081980 (In Eng.)

24. Franco C., de Oliveira R.H. Inputs and outputs of innovation: Analysis of the BRICS: Theme 6 – innovation technology and competitiveness. *RAI Revista de Administração e Inovação*. 2017; 14(1):79–89. https://doi.org/10.1016/j.rai.2016.10.001 (In Eng.)

25. Furqon D. The journey of GOJEK: becoming Indonesia's first Decacorn startup. *Jurnal Tambora*. 2023; 7(2):18–23. https://doi.org/10.36761/jt.v7i2.2955 (In Eng.)

The article was submitted 10.02.2024; approved after reviewing 29.09.2024; accepted for publication 30.09.2024

About the authors:

Ivan V. Danilin, Candidate of Political Sciences, Head of the Department of Science and Innovation;
SPIN: 1155-9148, Researcher ID: Y-4689-2019, Scopus ID: 57203132024

Alexandr A. Kravtsov, Candidate of Economic Sciences; Senior Research Fellow;
SPIN: 8295-2872, Researcher ID: C-4473-2018, Scopus ID: 57198500873

Contribution of the authors:

Danilin I. V. – the review of the history of economic indices development, analysis of the effectiveness of practical and academic use of indices, formulation of recommendations for compiling indices of innovative development.

Kravtsov A. A. – the review of the theory of economic indices and methodology for constructing indices of innovative development, formulation of recommendations for compiling indices of innovative development.

All authors have read and approved the final manuscript.

ISSN 2079-4665, E-ISSN 2411-796X https://www.mir-nayka.com

Original article

УДК 332.1
JEL: I20, I21, I25, I28, M00, M10
https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.499-511

Features of contemporary State upskilling policies of India

Auzby Z. Gusov [1], Gaurav Sharma [2], Parul Tyagi [3]

[1-3] Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University); Moscow, Russia

[1] gusov-az@rudn.ru, https://orcid.org/0000-0002-3114-5486

[2] sharma_g@pfur.ru, https://orcid.org/0000-0002-3627-7859

[3] tyagi_p@pfur.ru, https://orcid.org/0000-0002-7312-7243

Abstract

Purpose: is to reveal features of contemporary State's upskilling policies of India that are focused on improving the competitiveness of Indian labour.

Methods: the article uses the methods of multiple comparative analysis, generalization, comparison and SWOT analysis of upskilling policies adopted by the government to upgrade the skills of the future workforce of India.

Results: the article examines the major government policies on skill development in India, provides a comparative analysis of their role, importance and effectiveness, and conducts a SWOT analysis to better understand these policies. It summarizes the properties, features and functions of the contemporary Government policies on skill development to highlight the relevance and importance of developing new tools to enhance their effectiveness. The comparative analysis of various factors has shown that the current Government policies on skill development in India require a holistic and realistic approach to revise the objectives of the Government strategy in this area and set reasonable targets.

Conclusions and Relevance: contemporary State upskilling policies such as Pradhan Mantri Kaushal Vikas Yojana, skill India etc. didn't reach set target. Not so many young labor force is enrolling in the courses provided by the State due to lack of promotion activities and reach to the target audience. The Government has less statistics of the Indian labor market which could clearly define the on-time status of all the State initiatives. There is a need to develop an online platform of staffing to have clear and actual data of the labor market. The online platform of staffing can connect all the stakeholders of the labor market which would help the government to use the holistic approach for developing the Indian labor market together with the stakeholder of the market.

Keywords: human resources, labor market, professional development, competitiveness of the labor force, State personnel policy of India

Acknowledgments. The authors convey the special gratitude to editors and reviewers of the journal for paying their auspicious time in considering paper and advising on formatting for the publication.

Conflict of Interest. The authors are declaring that there is no Conflict of Interests, including Conflict of Interests related to the participation of A.Z. Gusov in the editorial board of the journal "MIR (Modernization. Innovation. Research)".

For citation: Gusov A. Z., Sharma G., Tyagi P. Features of contemporary State upskilling policies of India. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2024; 15(3):499–511. (In Russ.)

EDN: https://elibrary.ru/xuvcpv. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.499-511

© Gusov A. Z., Sharma G., Tyagi P., 2024

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Научная статья

Особенности современной государственной политики Индии в области повышения квалификации

Гусов Аузби Захарович [1], Шарма Гаурав [2], Тйаги Парул [3]

[1-3] Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (РУДН), Москва, Россия

[1] gusov-az@rudn.ru, https://orcid.org/0000-0002-3114-5486

[2] sharma_g@pfur.ru, https://orcid.org/0000-0002-3627-7859

[3] tyagi_p@pfur.ru, https://orcid.org/0000-0002-7312-7243

Аннотация

Цель статьи – раскрытие особенностей современной государственной политики повышения квалификации в Индии, направленной на рост конкурентоспособности индийской рабочей силы.

Методы. В статье использованы методы множественного сравнительного анализа, обобщения, сравнения и SWOT-анализа политики повышения квалификации, принятой правительством для совершенствования навыков будущей рабочей силы Индии.

Результаты работы. В статье исследованы основные государственные стратегии повышения квалификации в Индии, проведен сравнительный анализ их роли, важности и эффективности. Осуществлен SWOT-анализ для лучшего понимания этих стратегий. В нем обобщаются свойства, особенности и функции современной государственной политики в области повышения квалификации, чтобы подчеркнуть актуальность и важность разработки новых инструментов для повышения их эффективности. Выполненный сравнительный анализ различных факторов показал, что текущая государственная политика в области повышения квалификации в Индии требует целостного и реалистичного подхода для пересмотра целей государственной стратегии в этой сфере и постановки разумных задач.

Выводы. Современные государственные программы повышения квалификации, такие как «Прадхан Мантри Каушал Викас Йоджана», «Навыки Индии» и т.д., не достигли поставленной цели. Не так много молодых специалистов записывается на курсы, предоставляемые государством, из-за отсутствия мероприятий по продвижению и охвату целевой аудитории. Также у правительства меньше статистики индийского рынка труда, которая могла бы четко определить своевременный статус всех государственных инициатив. Необходимо разработать онлайн-платформу кадрового обеспечения, чтобы иметь четкие и актуальные данные о рынке труда. Такая онлайн-платформа может объединить всех заинтересованных лиц, что поможет правительству использовать целостный подход к развитию индийского рынка труда.

Ключевые слова: человеческие ресурсы, рынок труда, повышение квалификации, конкурентоспособность рабочей силы, государственная кадровая политика Индии

Благодарность. Авторы выражают особую благодарность редакторам и рецензентам журнала за время, уделенное рассмотрению статьи, и консультации по оформлению публикации.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, в том числе, связанного с участием Гусова А.З. в редакционной коллегии журнала «МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)».

Для цитирования: *Гусов А.З., Шарма Г., Тйаги П.* Особенности современной государственной политики Индии в области повышения квалификации // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2024. Т. 15. № 3. С. 499–511

EDN: https://elibrary.ru/xuvcpv. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.499-511

© Гусов А.З., Шарма Г., Тйаги П., 2024

Introduction

Upskilling policies are crucial for the country's workforce to remain competitive in a rapidly evolving job market. Upskilling policies are essential for maintaining global competitiveness, adapting to technological changes, reducing unemployment, fostering innovation, addressing skills gaps, and supporting economic growth. These policies can include funding for educational programs, vocational training, subsidies for companies investing in employee training, and incentives for individuals to pursue further education or training. India has transformed its economy in 1990's to divert its economy to the way of capitalism and started receiving FDI as well as workplaces. India had to upgrade its workforce to contend with international competitors. India's economy is one of the fastest developing in the world with average rate of 7%. According to the latest report of Kearney Foreign Direct Investment Confidence Index, India is in the 2nd place after Hong Kong

China in emerging nations [1]. Many developed and developing nations are highly interested in working closely with India as nation has capability and ability of serving all sort of developing high tech, complex goods, and services to the world. Prime Minister of India, Narendra Modi has come to the administration in 2014 and since then he came with several reforms to skill Indian labor force for making India a hub of manufacturing. The Government has also paid high attention on the development of female workforce by supporting them socially and economically to close the employment gap between men and women in India's GDP by 2050 [2]. India is about to surpass the Chinese population soon and it could even have double the population of China by the end of this century according to UN World population prospects 2022. More than half of India's population is under 30, which makes India the youthful nation. Prime minister of India Narendra Modi's office together with the Ministry of Labor and Employment, Ministry of Education, National Skill Development Corporation, Ministry of Skill Development and Entrepreneurship and many other central and the State bodies have launched several programs to skill India and create workplaces on national and the State level such as Pradhan Mantri Kaushal Vikas Yojana, Make in India, Digital India, Startup India, Skill India. Some programs have shown tremendous results, and some were flops.

Literature Review

Upskilling and reskilling are usually considered as similar terms but there is a difference that upskilling means acquiring or developing new or existing skills whereas reskilling is developing absolutely new skills which would help to work in the new industries or projects [1]. Adam Smith emphasised its importance as an economic concept and argued that capital is not just machines and real estate, but also "the acquired and useful abilities of all the inhabitants or members of the society" [2].

The modern workforce specialising in technical works need regular training to become highly competent as new technologies are developed each day, otherwise some highly competent young specialist would replace the old one [3]. High tech companies need more highly skilled labour to ease our daily lifestyle, that's why AI developers get training not only in-house as well as in professional institutes [4]. AI has also revolutionised the medical and healthcare sector as more and more doctors and medical specialists are getting hands-on training [3] which creates more opportunities not only for them but also improves patient care [5]. Fintech is highly popular among youngsters, contributing 14% in the global economy [6].

The Prime Minister of India Shri Narendra Modi has a vision of transforming India into a developed country by 2047, the Government needs to invest more in the young labour force to realise the vision [7].

In Indian economy, where informal sector remains dominant (over 80% of the workforce), wages are largely subsistence, agrarian reforms have not succeeded in reducing social and economic inequalities, and industrial growth and urbanisation have not translated into major formal employment gains [8–10], upskilling of human resources becomes an inevitable endeavour of the Government of India A survey by Aspiring Minds in 2019 discovered that 80% of the Indian engineers were not fit for any job in the knowledge economy [10]. India has been growing rapidly but still it has not increased the demand of Indian labour [11]. The Indian labour market is highly popular for IT specialists who are facing ageism as the IT sector has been growing rapidly and young sharp minds are replacing them [12]. India receives the most remuneration in the world by exporting skilled and highly skilled labour. It has a huge contribution in the economy of India [13] but still it is also a big issue as labour gets education in India and establish their career in developed countries due to low wages [14].

According to the India Skills Report 2022 [15] creativity and social intelligence are likely to be essential skills for most new jobs created between now and 2030.

Geng Wang maintained in the article that the Government should start working on upskilling from tertiary level as the students can gain extras skills required in the market [16]. Developing new technologies need a new set of skills which should be upgraded from time to time [17].

[1] Cautious optimism: FDI Confidence Index. Kearney Global Business Policy Council. 2023. 24 p. URL: https://www.kearney.com/documents/3677458/295856836/Cautious+optimism-2023+FDI+Confidence+Index.pdf/0e8f7145-6296-b236-d453-1f3254b3c281?t=1680272309000 (accessed 15.01.2024)

[2] Dennis C. Unlocking the potential of India's female workforce: the crucial role for small and medium-sized enterprises. UNDP India. 2023. URL: https://www.undp.org/india/blog/unlocking-potential-indias-female-workforce-crucial-role-small-and-medium-sized-enterprises (accessed 15.01.2024)

[3] Mehulić L., Bohnet-Joschko S. Digital Upskilling: A joint task for the future of healthcare provision. Whitepaper. ATLAS Innovation and Digitalization in Health- care, Witten/Herdecke University, Witten. 2024. URL: https://www.researchgate.net/publication/378015817 (accessed 27.05.2024)

The global skill report 2023 [4] suggests that economic growth is tied to skill proficiency. Statistics also prove that people with higher education have better potential of earning better and more capable of improving the quality of their lives [2]. Many teachers and educational professionals do not have enough hands-on qualification and knowledge needed in the market, that's why the Government has to upskill and reskill not only the workforce but also educational professionals [18]. There are less highly skilled courses available for non-IT professionals, which should also be undertaken by the Government.

India should work on long term and sustainable development policies which would address socio-economic challengers redistricting people developing new skills [19]. The Government of India is planning to launch a New Education Policy which would attract the more students and professionals to gain vocational training from time to time [20].

India needs to pay more attention to digitisation and digital education to reach all the corners of India as upskilling and reskilling are not very popular as people are less aware of the opportunities created by regular upskilling and reskilling [21]. The AI revolution has not only enhanced labour market but also raised unemployment as many young workforces do not have enough skills to compete nationally and internationally [22].

Material and methods

Theoretical analysis has been done by undertaking Indian and foreign researchers, which cover the numerous aspects of upskilling concepts and analysis of programs adopted by the Indian government to develop the Indian labour market. The article covers the conceptual foundation of upskilling programs by the covering information via official statistics of the government sources and research to identify and highlight the pros and cons of all the programs to understand the distant perspective.

The Global Skills Report suggests that the Indian workforce has only limited skill proficiency. Presently, in India 62 per cent of the population is of working age. By 2050, it will grow further by 183 million people. In such a scenario, a UNICEF study says that over 50 per cent of India's youth will lack the requisite skills for employment by 2030. The UNESCO Science Report of 2021 says that India's average gross domestic expenditure on R&D has been just 0.75 percent of its GDP in the past two decades, the lowest among the BRICS nations. The World Bank Human Capital Index (HCI) in October 2018 highlighted that in India, the productivity as a future worker of a child born today in the richest 20 percent of households is 61 percent while it is 44 percent for a child born in the poorest 20 percent [5]. This gap is larger than the average gap across the 50 countries in the world.

Akansha Jaiswal and others did a comprehensive study of the skills required in complex, higher order jobs and concluded that complex cognitive, decision-making, and continuous learning will be as important as data analysis and digital skills. Leadership, interpersonal and communications skills will stay important but will not require the same degree of upskilling as technological and cognitive skills [6]. The McKinsey and Company (2022) report suggests that digital proficiency seems to be particularly associated with higher incomes among all distinct elements of talent. White paper published by Quest Alliance and Tandem Research, predicted that foundational knowledge skills (language, mathematics, science, social science, etc.) and meta-skills (verbal and non-verbal communication) will continue to be relevant, particularly to facilitate learning ability (synthesis, analysis, and application) [7]. A survey of almost 300 academic, corporate-recruiting and emerging education leaders in India by IBM Institute for Business Value (IBV) in 2017 revealed that a dynamic, responsive higher education system is crucial for India to redress current skills challenges and realise its full economic potential. That is the reason skill development emerged as an important constituent of the UN's Sustainable Development Goals (SDGs), a set of global initiatives launched in 2016 to end poverty, protect the planet and ensure peace and prosperity for all.

In order to upgrade the skills of the Indian workforce effectively in the correct direction, the Government of India should drawattention to the ILO about the desirable employment skills for the future. ILO classified desirable employment skills for the future as: (i) Technical skills that

[4] Global Skills Report 2023. Corseara. 81 p. URL: https://downloads.ctfassets.net/2pudprfttvy6/3hsWnXlMBMffv3E8UiBrzC/fbe6c4a0a0dc3726e0825405c005f224/Coursera_Global_Skills_Report_2023.pdf (accessed 25.02.2024)

[5] Cautious optimism: The FDI Confidence Index. Kearney Global Business Policy Council. 2023. 24 p. URL: https://www.kearney.com/documents/3677458/295856836/Cautious+optimism-2023+FDI+Confidence+Index.pdf/0e8f7145-6296-b236-d453-1f3254b3c281?t=1680272309000 (accessed 25.02.2024)

[6] Dondi M., Klier J., Panier F., Schubert J. Defining the skills citizens will need in the future world of work. Mckinsey & Company. 2021. URL: https://www.mckinsey.com/industries/public-sector/our-insights/defining-the-skills-citizens-will-need-in-the-future-world-of-work (accessed 25.02.2024)

[7] Skills for future jobs: Technology & the future of work in India. Quest Alliance. 2017. 54 p. URL: https://www.questalliance.net/wp-content/uploads/2018/03/Skills_For_Future_Jobs_Quest_Alliance.pdf (accessed 25.02.2024)

are globally in demand and transferable across sectors; (ii) Specific technical skills required to grow and align to the new environment; (iii) Core employability skills that are useful across sectors, industries, and occupations (such as communication, critical thinking, literacy, and numeracy) and (iv) resilience skills (stress resistance, time management, flexibility, and adaptability). The authors have conducted SWOT analysis in the paper to understand the current situation of programs initiated by the government and generalised the features of contemporary upskilling policies of India. Applied methods of abstraction were designed to showcase the upskilling programs using a systems approach, logical data analysis, and data visualization, in order to summarize and present the results achieved.

Results

The State staffing policies can significantly impact the economy of India by influencing factors such as productivity, labor market dynamics, and overall economic growth, such as:

- Efficiency and Productivity: Improved staffing policies can lead to a more efficient and productive workforce, positively impacting economic output and growth.
- Employment Opportunities: Favorable staffing policies can create more job opportunities, reducing unemployment rates and boosting consumer spending, which in turn can stimulate economic growth.
- Skill Development: Policies that focus on skill development and training can enhance the quality of the workforce, making it more competitive globally and potentially attracting foreign investments.
- Inequality and Labor Market Dynamics: Staffing policies can also impact income inequality levels and labor market dynamics, influencing consumer spending patterns and overall economic stability.
- Regulatory Environment: The State staffing policies can shape the regulatory environment for businesses, affecting their ease of operations, compliance costs, and overall competitiveness.

The Government of India has launched a mission "Self-reliant India (Atmanirbhar Bharat Abhiyan)" to make India independent in the global supply chain and promote Indian goods and services on the national and international markets. The Government has announced 268.74 billion US dollars to help all the sectors of the economy, which has reduced the 8.4 billion US dollars trade deficit of India with China, but this is not enough as India has high reliability on China. To become Self-reliant, India has to improve the quality of its labours to transform them from low to semi and to high skilled labours. To achieve these changes the Government of India has launched various programs to generate employment, promote upskilling courses for skilled and highly skilled labourers, and improve the quality and productivity of the labour market.

Pradhan Mantri Kaushal Vikas Yojana (PMKVY) scheme or Prime Minister Youth Training Program.

It is a skill development program launched by the government of India under Skill Development and Entrepreneurship in 2015 for recognition and standardisation of skills of Indian labor force [23]. PMKVY courses divided in 3 categories:

a) Short Term Training (STT): There are many courses provided under STT such as soft skills, entrepreneurship, digital literacy and so on to unemployed youths or dropout students (aged 15–45) for 150–300 hours.

b) Recognition of Prior training: Under this course, skills, knowledge, experience, or any kind of formal and informal learning are acknowledged through certain assessment process designed by the National Skills Qualification Framework (NSQE) to certify the prior learnings, experiences, and skills.

c) Special Projects: It is a next level project which would upgrade new skills to create opportunities for workforce to establish themselves in innovative, critical and practical field in order to support the current demand of labor market and high-tech sectors.

The objectivity of this program is designed:

- to upgrade skills of young people for creating better opportunities,
- to escalate the capacity, potential and productivity of Indian labor force,
- to affiliate and certificate the skills of unorganized labor force by creating a National Skills Registry which would survey the potential, abilities and the future of workforce employability.

Pradhan Mantri Kaushal Vikas Yojana (PMKVY) was divided in 4 phases from 2015 to 2026

i. PMKVY 1.0 (2015–2016): Under the Ministry of Skills Development and Entrepreneurship India with the National Skills Development Corporation (NSDC) approx. 2 million candidates were upskilled.

ii. PMKVY 2.0 (2016–2020): Ministry decided to allocate 1.6 billion dollars budget and successfully trained approx. 9 million candidates. Government has also decided to align this phase to support many sectors, regions, and government missions such as Swachh Bharat, Made in India, Digital India and so on.

iii. PMKVY 3.0 (2020–2022): On behalf of previous efforts and gained experience from phase PMKVY

1.0 and 2.0, this ecosystem of upskilling has been interrupted by COVID 19 pandemic. By 2021 only approx. 278 thousand candidates have been upskilled and certificated.

iv. PMKVY 4.0 (2022–2026): Due to the effect of pandemic the government has decided to split phase 3.0 in 2 stages and named PMKVY 4.0 the second stage is set from 2022 to 2026.

Overall, approx. only 14 million candidates have been educated under PMKVY scheme [8].

Skill India

The Government of India has launched Atmanirbhar Bharat (self-reliant India) mission. To help this mission, Skill India mission was launched by the Government of India in 2015 under the supervision of Prime Minister of India Narendra Modi. This basis objective of this mission is to bridge the gap between high demand and requirement of the labor market of skilled and high skilled labor in all sectors of the Indian economy by providing comprehensive skill and development training programs. The Government planned to train 400 million candidates in various programs by 2022 [24]. With the incorporation of the Ministry of Skill Development and Entrepreneurship, National Skill Development Corporation, and the Sector Skill Councils, 3 major programs are designed to enhance skills of youth such as:

a) Apprenticeship training – it is designed to provide post education job training to degree and diploma holder graduates to enhance better opportunities.

b) Technical Intern Training Program – this program provides training with the corporation of international institutions and industrial societies to facilitates the transfer of skills, expertise and technology to the Indian workforce, for example, some students can receive professional development courses in Japan for 3 to 5 years.

c) Online Skilling – this program is realized under the e-skill portal through which youth could have possibility and opportunity to get better online integrated digital learning program through various Indian and international institutions [9].

The Government is seriously concerned over Skill India mission, therefore, $379.06 million US has been allocated for the fulfillment and the favorable outcome in the Union Budget 2021–2022. There is an opinion, and it is also expected that India can become the global skill capital [10].

PM e-VIDYA

This is an initiative which is taken by the Ministry of Human Resource Development (MHRD) in May 2020 to promote digital education, e-learning and multi-mode access to digital educational content feasible for the students and teachers who may not have stable internet connection in the country. PM e-VIDYA is also known as One Nation One Digital Platform (ONODP) [11]. Under e-VIDYA, the Government has launched several platforms for students with the collaboration on national and the State level of schools, top hundred Indian universities, educational bodies such as NCERT, CBSE, UGC and so on, to drive Indian education digitally so to fight against possible encounter of future pandemics and disasters. Following platforms under e-VIDYA are:

a) Diksha platform (Digital Infrastructure for knowledge sharing) for the school students: it consists of e-content and QR coded valuable textbooks for all States and union territories schools of India. The platform, app, books, and other content are also available in regional languages, i.e., Hindi, English, Bengali, Gujarati and so on.

b) SWAYAM portal (Study Webs of Active learning for Youth Aspiring Minds): This platform provides the best teaching and learning resources by the top universities and schools online free of cost to the students who are interested in online learning.

c) SWAYAM Prabha TV Channels: it is DTH channels platform which can be accessed through DD, Dish TV and Jio TV app in Indian available for the students from class 1 to 12. DTH channels provide quality education program 24/7 using GSAT 15 satellite where content is repeated 5 times a day so that students could choose the right time to learn and revise their topics.

d) Extensive use of radio, community radio and podcasts: the Government organizes special web radio educational streaming and radio podcasts through Mukta Vidya Vani and Shiksha Vani Podcast to upgrade and upskills students who don't have access to the internet or digital resources so that students could not only study in the urban but also in the rural areas. On the way to school, back to home,

[8] Pradhan Mantri Kaushal Vikas Yojana (PMKVY). IBEF. URL: https://www.ibef.org/government-schemes/pradhan-mantri-kaushal-vikas-yojana (accessed 16.01.2024)

[9] Skill India. IBEF. URL: https://www.ibef.org/government-schemes/skill-india (accessed 17.01.2024)

[10] Union budget, Ministry of Finance, Government of India. URL: https://www.indiabudget.gov.in/ (accessed 17.01.2024)

[11] PM e-VIDYA. Ministry of Education. Government of India. URL: https://pmevidya.education.gov.in/index.html (accessed 17.01.2024)

or spending leisure time, a student has possibility to study anytime, anywhere.

e) Special e-content for children with special needs: study materials, applications, keyboard, display, alternate description for images and audio/ video, content readability and structure should be designed for visually and hearing-impaired students, for example, the National Institute of open schooling would design its website accessible to disabled students which would make easier to browse.

f) Online coaching for competitive exams: Ministry of Education together with the Department of Higher Education have developed an e-learning platform for the students willing to attempt competitive exams can prepare themselves without leaving the homes and cities. The competitive exam courses are prepared by the IITPAL, E-Abhayas or IIT (Indian Institute of technology) professors to crack the entrance exams like Joint Entrance Exam (JEE) and so on [12]. Currently there are approximately 193 physics, 218 math's, 146 chemistry, 120 biology lessons are available. Even Channel number 22 has been aired on Swayam Prabha Channels, so that students could also have live classes.

Institutes of Eminence (IoE)

With the aim of empowering Higher Educational Institutions "to become world class teaching and research institutions" the Institute of Eminence (IoE) scheme was announced in the 2016. The aim was to develop the capacity of the Indian students and the researchers to become fit for competing in the global tertiary education marketplace through the acquisition of advanced knowledge in areas of specialization. Special focus was on teaching and research in interdisciplinary areas, which are regarded as important for strategic needs of the country . Further in 2017, the University Grants Commission set the regulations and guidelines for IoE and set up an Empowered Expert Committee (EEC) to select and monitor these institutes.

The expectations from IoE included:

- Highly qualified faculty, with a good proportion of foreign or foreign qualified faculty.
- Existence of academic, administrative, and financial autonomy.
- Excellence in teaching and research.
- Facility of financial assistance to meritorious students.
- Selection of the students through a transparent system.
- A good mix of the Indian and foreign students.
- Well-equipped facilities for teaching, research, administration, and student life.
- Inter-disciplinary courses, in areas of emerging technology and interest.
- Tangible and intangible contribution to the society.

If the institutions qualify as Institutes of Eminence in either category, they are granted more administrative and academic autonomy and better opportunities for collaboration with global universities. They are even free to open offshore campuses. In addition, there is a provision of grant for up to ₹1,000 crore for public institutions only [13]. The only issues are lack of awareness among the students about the government schemes and initiatives as well as lack of funding for developing infrastructure such as modern schools, colleges, institutes and universities. The program can be useful but there is no data available after 2016 on the official website of Institutes of Eminence, which raises questions on the future of this program, as the progress can't be evaluated.

Aatamanirbhar Skilled Employee Employer Mapping (ASEEM)

A further step to help skilled workforce find sustainable employment opportunities was taken by the Ministry of Skill Development and Entrepreneurship (MSDE) when it launched the Aatmanirbhar Skilled Employee Employer Mapping (ASEEM) portal in 2020. The aim was for ASEEM to serve as the central repository of trained workers where potential employers could access them. It would also help in analyzing and predicting trends by mapping the demand and supply sides of skilled workforce, consequently assisting to plan strategies of filling the skill gap [14].

The portal consists of three IT based interfaces:

- Employer Portal: Employer onboarding, demand aggregation, candidate selection.
- Dashboard: Reports, trends, analytics, and highlight gaps.
- Candidate Application: Creating and tracking candidate profile, sharing job suggestions [15].

[12] Institutions of Eminence. University Grant Commission. URL: https://ioe.ugc.ac.in/ (accessed 17.01.2024)

[13] Institutions of Eminence. Study in India. URL: https://studyinindia.gov.in/institute_of_eminence (accessed 18.05.2024)

[14] ASEEM. Skill India. URL: https://scpwd.in/ASEEM (accessed 20.01.2024)

[15] India Employment Report 2024: Youth employment, education and skills // Institute for Human Development. International labour organization. URL: https://webapps.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---sro-new_delhi/documents/publication/wcms_921154.pdf (accessed 25.05.2024)

Candidate data available on the different State portals and the other workforce portals is all integrated-on ASEEM. Migrant workers (overseas citizens) who returned to India during the coronavirus epidemic were organized under the SWADES – Skilled Workers Arrival Database for Employment Support skill cards, were also integrated with the ASEEM portal. This helped them to find relevant jobs in India according to their qualifications.

Study in India (SII)

"Study in India" program, a flagship project introduced by the Ministry of Education (MoE) was launched by the Government of India to provide easy access to the international students to study in the best institutions of India. Introduced in 2018 the program aims to make India a global provider of education by improving quality of education. Under the program, premier educational institutions of India offer more than 15000 seats for the eligible foreign students in various disciplines. The participating institute needs to hold National Assessment and Accreditation Council (NAAC) accreditation of 3.01 or above, rank among the top 100 in any category (except medical) by the National Institutional Ranking Framework (NIRF) or hold the status of Institute of National Importance (INI) or Institute of Eminence (IOE) to be able to invite the foreign students. This ensures high quality of education to the international students. The centralized admission portal www.studyinindia.gov.in was launched for the foreign students to apply and be considered for admission in the best educational institutions. Applying for the study is free of cost. Moreover, a fee waiver depending on the merit and preference of the students is provided to more than half of the students through various scholarship schemes. The waiver can vary from 25 percent to 100 percent. The "Study in India" program would not only raise the status and commercialisation of the Indian education institutions but also, it would bring young and dynamic labour trained by the Indian education institutions or partly by the foreign education institutions who would bring competitiveness in the Indian labour market and more and more young Indians would grab upskilling courses to compete better shoulder to shoulder with foreigners. In both scenarios, the Indian labour market would gain prosperity.

Authors note that, unfortunately, many programs discussed above did not reach goals set, for example, the Government had a target to upskill 400 million candidates but reached only 25 million under the program Skill India. It shows that the Government doesn't set achievable goals. There is a humongous difference in the set target and reached number. Pradhan Mantri Kaushal Vikas Yojana (PMKVY) delivered only 14 million candidates in the market. Currently, there is no official data available on the official website of PM e-VIDYA and Institutes of Eminence about the progress and the development of these programs.

India ranks the 2nd in the world of supplying STEM graduates annually, but at the same time the gap in demand and supply is at 21.1% among top tech locations as the UK, China, and the US. According to Upskilling Trends Report 2023, 83% Indians are planning to upskill their professional skills and competencies by having formal, technical, tactical, or high-tech courses or programs in 2023. This would upgrade the value, capacity, and potential of Indian workforce in national or international arenas. It is expected that majority of Indian workforce would upskill in IT and Tech together with BFSI sectors followed by manufacturing, education, and automobile industry in 2024.

It is visible that data science courses are highly in demand for upskilling along with software engineering and management courses. It shows that the Indian professionals are highly interested in up-skilling themselves to high-tech and widely in-demand sectors in the 21st century. As per the report fig.1, professionals having more than 8 years' experience have acquired artificial intelligence and cloud computing courses in 2022. Those who were fresher, preferred to have management, software engineering and data science courses.

The proportion of professionals per gender enrolled in upskilling programs are shown in below fig. 2 and fig. 3 on behalf of experience more or less than 8 years. As we see, high-sky gender gap has been shown at higher level based on experience. On the other hand, gender gap is lower among less experienced professionals but there is high expectation on the other hand that female would have major contribution in the labor market and would acquire more upskill courses in the future.

The conducted SWOT analysis of the State policy of staffing allowed us to formulate some open questions that require urgent solutions at the State level, namely:

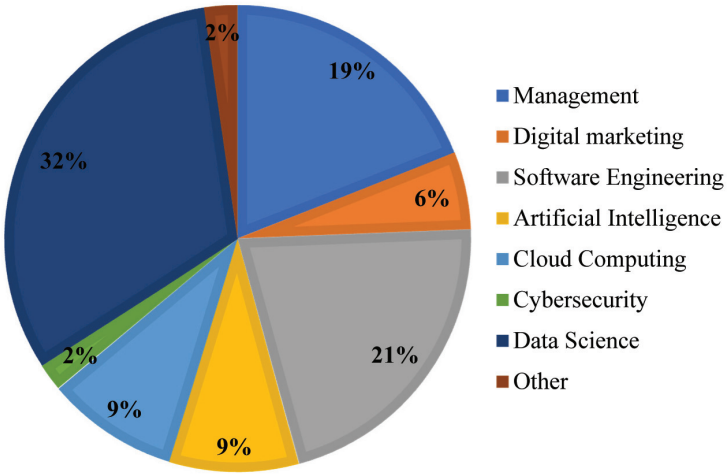
a. increasing the efficiency and degree of implementation of the government programs initiated to implement the personnel policy;

b. development of tools and provision of the information base (database) for forecasting personnel needs in high technology industries;

c. ensuring compliance with the demands of high-tech industries and the capabilities of the education system; strengthening interaction between high-tech enterprises and educational institutions;

d. creation of a flexible system of training and retraining of personnel;

e. increasing the accessibility and quality of education for the Indian population.

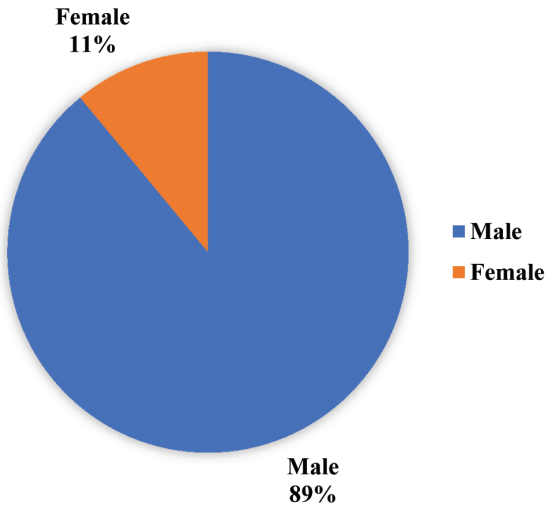


Compiled by the authors based on materials in: Report: Upskilling Trends in India for 2023. Great Learning. URL: https://www.mygreatlearning.com/blog/upskilling-trends-in-india/ (accessed 25.02.2024).

Fig. 1. Demand of profession's upskilling courses in percentage in 2022

Составлено авторами по материалам: Report: Upskilling Trends in India for 2023 // Great Learning. URL: https://www.mygreatlearning.com/blog/upskilling-trends-in-india/ (дата обращения: 25.02.2024)

Рис. 1. Спрос на курсы повышения квалификации в 2022 г., %

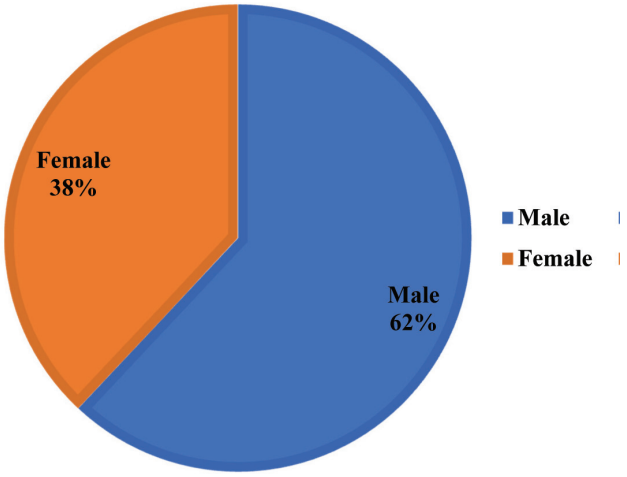


Compiled by the authors based on materials: Report: Upskilling Trends in India for 2023. Great Learning. URL: https://www.mygreatlearning.com/blog/upskilling-trends-in-india/ (accessed 25.02.2024)

Fig. 2. Professional more than 8 years' experience in percentage in 2022

Составлено авторами по материалам: Report: Upskilling Trends in India for 2023 // Great Learning. URL: https://www.mygreatlearning.com/blog/upskilling-trends-in-india/ (дата обращения: 25.02.2024)

Рис. 2. Профессиональный стаж более 8-ми лет в 2022 г., %



Compiled by the authors based on materials: Report: Upskilling Trends in India for 2023. Great Learning. URL: https://www.mygreatlearning.com/blog/upskilling-trends-in-india/ (accessed 25.02.2024)

Fig. 3. Professional less than 8 years' experience in percentage in 2022

Составлено авторами по материалам: Report: Upskilling Trends in India for 2023 // Great Learning. URL: https://www.mygreatlearning.com/blog/upskilling-trends-in-india/ (дата обращения: 25.02.2024)

Рис. 3. Профессиональный стаж менее 8-ми лет в 2022 г., %

Table 1

SWOT analysis of State upskilling policies of India

Таблица 1

SWOT-анализ государственной политики повышения квалификации в Индии

Strengths	Weaknesses
– Development of regulatory legislative and regulatory framework developed by the Ministries and Department of the Government of India. – The Government is stimulating employment, developing professional skills and competencies, including among young people on national and the State level. – The Government has established infrastructure to unite all the stakeholders to interact with leading companies and educational institutions, including through international cooperation. – Implementation of support to companies in the field of staffing.	– Formality, insufficient degree of implementation of the Government programs. – The insufficient level and quality of education on central and the State levels. – Inconsistency between the level of education and the needs of high-tech industries, skills shortages – Insufficient degree of integration between the spheres of the production and education – Lack of reliable data to analyze trends in the labor market and forecast staffing needs – Lack of data available of the programs on the official websites. – Many programs have not reached goals set. – Lack of promotion of the programs and unable reaching the target audience.
Opportunities	**Threats**
– Creation of new jobs. - Improving the quality of professional human resources. – Protecting the interests of professionals. – Creation of research infrastructure. – Strengthening international cooperation in the field of education and exchange of experience.	– Lack of demand and ineffectiveness of the government programs. – Outflow of qualified personnel and young specialists. – Deterioration of social infrastructure – Rising unemployment rate.

Compiled by the authors.

Составлено авторами.

Conclusion and Relevance

Upskilling is the vital stage of every professional upgrading and for creating long term sustainability and relevance in any sector or industry. Each day modern technology are introduced in the market. Therefore, it is important to have inter-sectoral knowledge and skills to become more potential and productive personnel. The Government of India has introduced several upskilling programs such as Skill India, PMKVY and ASEEM for employees, PM e-VIDYA and SII for secondary and the higher education students which proofs that the Indian Government is empowering and strengthening the roots from school level 'passive labor' to post graduate active labor so to make Indian workforce highly competitive in the international market.

The Government's efforts are highly appreciated but the on-ground statistics disappoint. Majority of the programs did not bring expected results. The Skill India program reached 25 million people but expected 400 million. According to the research, the Government is less successful due to following reasons:

- lack of awareness of the programs in the society;
- lack of private institutions participation in the programs to reach target audience;
- the Government's advertising campaigns failed to connect underprivileged youth with the programs launched;
- lack of data available on the official website of these programs, for example, there is no data listed about the progress, success and any short term plans on the website of Institutes of Eminence since 2016 of its launch;
- lack of public and private collaboration which leads to a huge gap in the results as not so many people can enroll in the Government institutions due to lack of seats.

The Government of India needs a holistic approach to develop a mechanism to unite all the stakeholders on a single digital platform of upskilling and staffing such as authorized Ministries and Department of the State policies and programs, public and private education institutes, public and private organization and companies, applicants and students, unemployed and active and passive labor. It would not help to promote the State policies, schemes and programs to the target audience but also spread awareness among youth to constantly gain new skills for becoming a better competitor and survivor in the labor market. If the Government has the latest date of relevant programs, it should be on their official website otherwise the digital platform of upskilling and staffing can help to get on time data from the platform which would be in public domain. The crucial part of reaching the right audience is that the Government of India should develop a culture and trend among youth for acquiring new skills with the support of education institutions and companies. The higher education system needs to better align with industry imperatives. The traditional educational models need to address key challenges in filling the skills gap by embracing applied educational experiences, emergent technologies, and industry and government partnerships to keep up with today's ever-changing skills requirements.

India has great potential as more than 50% of the population is below 50, which can transform the entire Indian economy to the well-developed society. The young Indians deserve high quality education to become multi-tasking, multi functioning as well as specialists in their own field. India needs more highly skilled engineers in different spheres, professional and competent doctors, young scientists, that would be possible, if India invested more money in education and infrastructure to hold young Indians in the country. If India needs to realize itself as the "skill capital of the world", implementation of these Government initiatives holds the key.

References / Список источников

1. Kilag O.K.T., Padilla K., Yorong F.S., Merabedes J.G.A. Importance of upskilling and reskilling in educational leadership and management. *Journal of Learning on History and Social Sciences.* 2023; 1(1):49–57. https://doi.org/10.61796/ejlhss.v1i1.12 (In Eng.)

2. Hegde S. Analysis of skill enhancement program, introduced by government of India to upskill the human capital. *Social Science Research Network.* 2021. http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3841886 (In Eng.)

3. Samuvel K., Gilsha G.K. A study on impact of upskilling or reskilling of employees in IT services. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology.* 2023; 3(3):359–363. https://doi.org/10.48175/IJARSCT-11457 (In Eng.)

4. Figueiredo P.C.N., Alves M.J.J., Rouco J.C. Reskilling in the Artificial Intelligence era. In: *Complex AI Dynamics and Interactions in Management*. IGI Global, 2024. P. 48–64. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-0712-0.ch003 (In Eng.)

5. Socha-Dietrich K. Empowering the health workforce to make the most of the digital revolution. *OECD Health Working Papers*. 2021. Vol. 129. 68 p. https://doi.org/10.1787/37ff0eaa-en (In Eng.)

6. Oberoi V., Dharni K. FinTech start-ups in India: status, opportunities, and challenges. In: *Revolutionizing Customer-Centric Banking Through ICT*. Hershey, PA: IGI Global, 2024. P. 121–145. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-2061-7.ch006 (In Eng.)

7. Bhattacharjee C. Charting the future: India's national education policy 2020 and its impact on holistic development. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. 2024; 13(3):1214–1216. https://doi.org/10.21275/SR24313000444 (In Eng.)

8. Hammer A., Keles J.Y., Olsen W. Working lives in India: current insights and future directions. *Work, Employment and Society*. 2022; 36(6):1139–1154. https://doi.org/10.1177/09500170221083511 (In Eng.)

9. Harriss-White B. Globalisation, the financial crisis and petty production in India's socially regulated informal economy. *Global Labour Journal*. 2010; 1(1):152–177. https://doi.org/10.15173/glj.v1i1.1069 (In Eng.)

10. Chakrabarti D. Future of work and the importance of upskilling in India. *NHRD Network Journal*. 2022; 15(3):316–325. https://doi.org/10.1177/26314541221089988 (In Eng.)

11. Yadav V. India in 2023: economic strength and democratic decline. *Asian Survey*. 2024; 64(2):197–210. https://doi.org/10.1525/as.2024.64.2.197 (In Eng.)

12. Hegde R., Kumar A. Ageism: the new menace for the IT workforce in India and how to tackle it. *Journal of Business, Ethics and Society*. 2024; 4(1). https://doi.org/10.61781/4-1I2024/3bmlm (In Eng.)

13. George A.S. Brain drain or brain gain: assessing the costs and benefits of India's manpower exports. *Partners Universal International Innovation Journal (PUIIJ)*. 2023; 01(06):19–37. https://doi.org/10.5281/zenodo.10257669 (In Eng.)

14. Khadria B., Potnuru B., Mishra R., Bakshi K., Thakur N. Migration of high-skilled and STEM professionals from India: addressing global compact for migration objective 1. *Asian and Pacific Migration Journal*. 2023; 31(4):478–491. https://doi.org/10.1177/01171968231153178 (In Eng.)

15. Jaiswal A., Arun C.J., Varma A. Rebooting employees: upskilling for artificial intelligence in multinational corporations. *The International Journal of Human Resource Management*. 2022; 33(6):1179–1208. https://doi.org/10.1080/09585192.2021.1891114 (In Eng.)

16. Wang G. Upskilling the workforce? A critical analysis of national skills policies in China's reform era. *British Journal of Sociology of Education*. 2023; 44(6):978–995. https://doi.org/10.1080/01425692.2023.2219405 (In Eng.)

17. Pedota M., Grilli L., Piscitello L. Technology adoption and upskilling in the wake of Industry 4.0. *Technological Forecasting and Social Change*. 2023; 187:122085. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122085 (In Eng.)

18. Hämäläinen R., Nissinen K., Mannonen J., Lämsä J., Leino K., Taajamo M. Understanding teaching professionals' digital competence: What do PIAAC and TALIS reveal about technology-related skills, attitudes, and knowledge? *Computers in Human Behavior*. 2020; 117:106672. https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106672 (In Eng.)

19. Kumar J.S., Shobana D. A study on strategies and challenges of sustainable development policy in India. *International Journal of Social Sciences and Economic Environment*. 2023; 8(2):67–81. https://doi.org/10.53882/IJSSEE.2023.0802005 (In Eng.)

20. Naresh S. Acceptability of new policies regarding education in India. *Shanlax International Journal of Management*. 2024; 11(43):169–177. https://doi.org/10.34293/management.v11iiS1-Jan.7160 (In Eng.)

21. Kumar J.S., Shobana D. Education and skill development in the digital era. implications for India's workforce. In: *One day National Level Seminar on "Transforming India"*. Indian academic research association, Tiruchirapalli, Tamil Nadu. 2023. P. 35–44. URL: https://www.researchgate.net/publication/375525640 (accessed: 27.05.2024) (In Eng.)

22. Hammer A., Karmakar S. Automation, AI, and the future of work in India. *Employee Relations*. 2021; 43(6):1327–1341. https://doi.org/10.1108/ER-12-2019-0452 (In Eng.)

23. Pooja R., Verma V., Mehla O., Ritu, Kumar K., Singh K.K. Effects of tailoring training on Pradhan Mantri Kaushal Vikas Yojana beneficiaries. *International Journal of Humanities Social Science and Management (IJHSSM).* 2023; 3(3):282–29. URL: https://www.researchgate.net/publication/370939810_Effects_of_Tailoring_Training_on_Pradhan_Mantri_Kaushal_Vikas_Yojana_Beneficiaries (accessed: 27.05.2024) (In Eng.)

24. Abhijith V.S., Smitha K.C. Governance of skill development and policy perspectives: A comparison of India, US, EU and China. *Jindal Journal of Public Policy.* 2023; 7(2):88–115. https://doi.org/10.54945/jjpp.v7i2.224 (In Eng.)

The article was submitted 23.04.2024; approved after reviewing 20.09.2024; accepted for publication 30.09.2024

About the authors:

Auzby Z. Gusov, Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Management; Faculty of Economics, Department of Management; SPIN: 8547-7128, Researcher ID: AM-1975-2020, Scopus ID: 57203283710

Sharma Gaurav, PhD applicant, Department of Management of Economics Faculty of The Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia; RID: https://researchid.co/gauravsharma10992, ResearchGate: https://www.researchgate.net/profile/Gaurav_Sharma79

Parul Tyagi, PhD in Management, Assistant Lecturer, Departments of Foreign Languages, Faculty of Economics

Contribution of the authors:

Gusov A. Z. – development of the conception, planning the research, developing the methodology of analysis, developing the design of the research, formulation of the conclusion.

Tyagi Parul – analysis and synthesis of the relevant literature data, planning the research models and methods, summarizing the results, editing the manuscript.

Sharma Gaurav – editing the manuscript in English, revision of the manuscript, gathering and systematization of the data for the investigation.

All authors have read and approved the final manuscript.

Статья поступила в редакцию 23.04.2024; одобрена после рецензирования 20.09.2024; принята к публикации 30.09.2024

Об авторах:

Гусов Аузби Захарович, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры менеджмента; экономический факультет, кафедра менеджмента; SPIN-код: 8547-7128, Researcher ID: AAM-1975-2020, Scopus ID: 57203283710

Шарма Гаурав, соискатель кафедры менеджмента экономического факультета;
RID: https://researchid.co/gauravsharma10992, ResearchGate: https://www.researchgate.net/profile/Gaurav_Sharma79

Тйаги Парул, кандидат экономических наук, ассистент кафедры иностранных языков экономического факультета

Вклад авторов:

Гусов А. З. – разработка концепции и планирование исследования, разработка методологии анализа и дизайна исследования, формулирование выводов.

Тйаги Парул – анализ и обобщение соответствующих литературных данных, планирование моделей и методов исследования, обобщение результатов.

Шарма Гаурав – редактирование и доработка рукописи, в том числе на английском языке, сбор и систематизация данных для исследования.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ И ЧИТАТЕЛЕЙ

Правила для авторов журнала **МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)** составлены на основе «Белой книги Совета научных редакторов о соблюдении принципов целостности публикаций в научных журналах. Обновленная версия 2012 г.», представленной на ресурсах Ассоциации научных редакторов и издателей (АНРИ).

Журнал **МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)** принимает к публикации оригинальные авторские работы теоретического и эмпирического характера по всем направлениям экономической науки – научные статьи и обзоры. В журнал не принимаются тезисы и рецензии.

В журнале публикуются статьи аспирантов, соискателей, докторантов, специалистов и экспертов в данной области. В одном выпуске журнала может быть опубликовано не более одной статьи конкретного автора. Авторский состав статьи не может включать в себя более 5-ти человек. После принятия статьи к публикации состав авторов не может быть изменен (увеличен, сокращен) (см. раздел Авторы журнала).

Все статьи проверяются на плагиат. В случае обнаружения заимствований редакция действует в соответствии с правилами COPE.

Рукописи, поступившие в редакцию журнала, проходят обязательное двустороннее анонимное («двойное слепое») рецензирование (рецензент и автор не знают имен друг друга). При принятии решения о публикации единственным критерием является качество работы – оригинальность, важность и обоснованность результатов, ясность изложения. На основании анализа статьи принимается решение о рекомендации ее к публикации (без доработки или с доработкой), либо об отклонении. В случае несогласия автора статьи с замечаниями рецензентов его мотивированное заявление рассматривается редакционной коллегией.

Статьи в журнале могут быть опубликованы только после получения положительных рецензий и принятия редколлегией журнала решения о допуске к публикации.

Порядок рассмотрения статей, возможности пересмотра решений Редакции, а также действия в случае обнаружения плагиата и исправления ошибок подробно изложены в разделе **Порядок взаимодействия между журналом и авторами**.

Общие правила публикации (подробнее см.: http://www.mir-nayka.com):

При подаче рукописи в журнал все авторы:

- гарантируют, что представленная ими статья является оригинальным произведением, и они обладают исключительными авторскими правами на нее;
- обязаны раскрывать в своих рукописях финансовые или другие существующие конфликты интересов, которые могут быть восприняты как оказавшие влияние на результаты или выводы, представленные в работе;
- несут ответственность за подбор и достоверность приведенных фактов, цитат, статистических и социологических данных, имен собственных, географических названий и прочих сведений;
- соглашаются с положениями предоставляемого редакцией Авторского договора.

Для публикации научной статьи Авторы должны надлежащим образом оформить и представить в электронном виде необходимые материалы: рукопись статьи и сопроводительные документы к ней. Рукописи должны быть оформлены строго в соответствии с «Правилами оформления рукописи научной статьи», представленными на сайте журнала, тщательно структурированы, выверены и отредактированы Авторами.

Структура статьи (подробнее см. http://www.mir-nayka.com):

1. Коды УДК и международного классификатора JEL, специальность ВАК;

2) ФИО авторов (на русском и английском языках);

3) Информация об авторах (на русском и английском языках);

4) Название статьи – не более 10-ти слов (на русском и английском языках);

5) Аннотация – 200–250 слов; структурированная по разделам: Цель (Purpose), Методы (Methods), Результаты работы (Results), Выводы (Conclusions and Relevance) (на русском и английском языках);

6) Ключевые слова – 5–7 слов (на русском и английском языках);

7) Благодарность (на русском и английском языках);

8) Конфликт интересов (на русском и английском языках);

9) Основной текст статьи – структурированный по разделам: Введение, Обзор литературы и исследований, Материалы и методы, Результаты исследования, Выводы (на русском либо английском языке);

10) Список источников – для оригинальной научной статьи не менее 25–30 источников, для научного обзора не менее 50–80 источников (на русском и английском языках);

11) Вклад соавторов (на русском и английском языках).

В журнале принят Ванкуверский стиль цитирования, который подразумевает оформление:

- внутритекстовых ссылок (отсылок на источники из текста) арабскими цифрами в квадратных скобках;
- затекстовых библиографических ссылок (в Списке источников / References), которые нумеруются и приводятся именно в том порядке, в котором они были упомянуты / процитированы в тексте.

Более подробная информация о журнале для авторов и читателей:

http://www.mir-nayka.com