

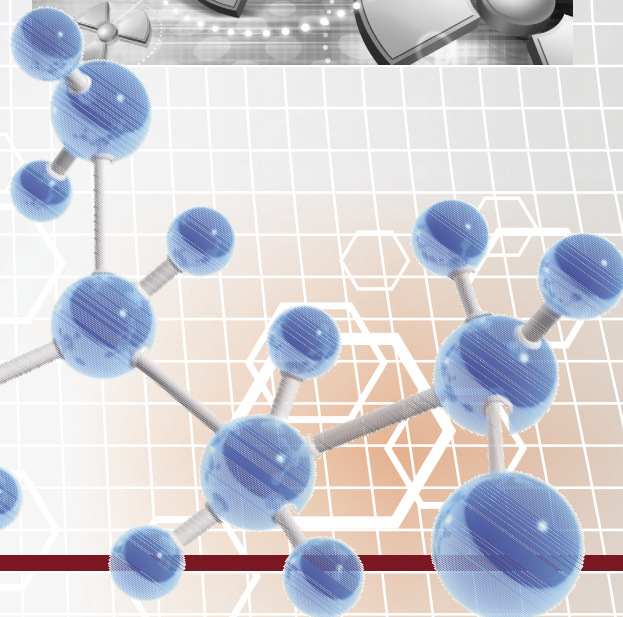
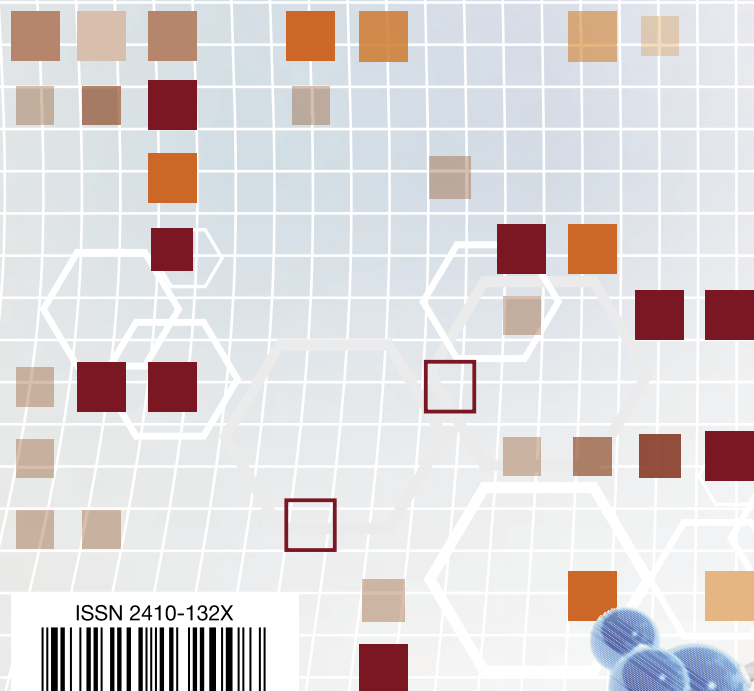
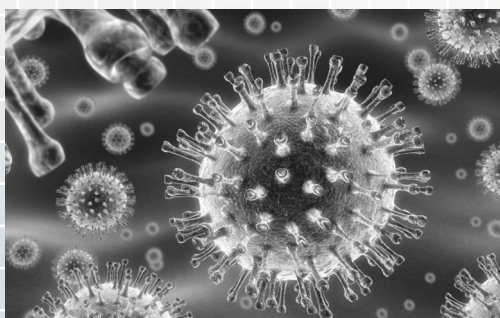
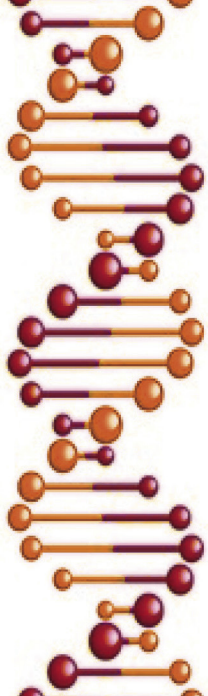
ISSN 2410-132X (Print)
ISSN 2949-4680 (Online)

ЭКОНОМИКА НАУКИ



2026 | Том Vol. 12 | № 3

ECONOMICS OF SCIENCE



ISSN 2410-132X



9 772410 132008 >

ЭКОНОМИКА НАУКИ

2026. Т. 12, № 3, 145 с.

ECONOMICS OF SCIENCE

2026, vol. 12, № 3, 145 p.

URL: <https://ecna.elpub.ru>

Издается с 2015 г.

Ежеквартальный

Published since 2015

A quarterly periodical

Издание зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации № ФС77–62518 от 27 июля 2015 года

Товарный знак и название являются исключительной собственностью учредителя. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации.

Журнал “Экономика науки” осуществляет двойное слепое рецензирование всех поступающих в редакцию материалов, соответствующих его тематике, с целью их экспертной оценки.

Мнение редакции может не совпадать с мнением автора.

Учредитель Российская академия народного хозяйства
и государственной службы при Президенте Российской Федерации
(119606, Москва, пр. Вернадского, 84, стр. 1)

Established by Russian Presidential Academy of National Economy
and Public Administration
(84, building 1, Vernadsky Prosp., Moscow, 119606, Russia)

Адрес редакции:
119571, Москва г., пр-т Вернадского, д. 84, к. 3, оф. 1902
Тел. 8 (499) 956-02-14; e-mail: ecna@ranepa.ru

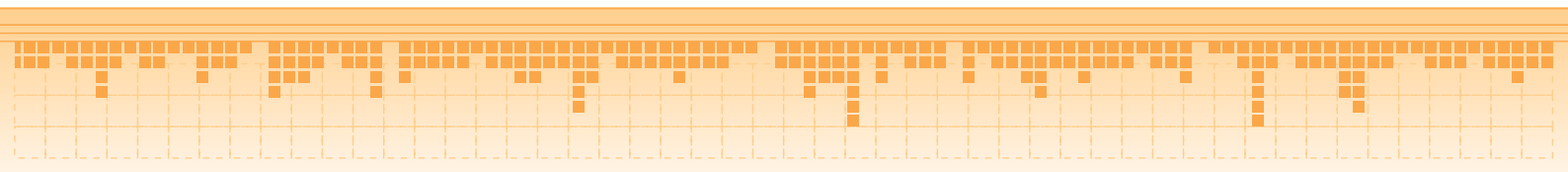
Editorial office address:
84, building 3, Vernadsky Prosp., Moscow, 119571, Russia, office 1902
Phone number: 8 (499) 956-02-14; e-mail: ecna@ranepa.ru

Адрес типографии:
Издательский дом «Дело» РАНХиГС
119571, Москва, пр-т Вернадского, 82, стр. 1

Тираж: первый завод 30 экземпляров, цена свободная. Дата выхода: 30.09.2026

© Российская академия народного хозяйства
и государственной службы при Президенте Российской
Федерации, оформление обложки, макета, 2026

© Russian Presidential Academy of National Economy and
Public Administration, cover design, layout, 2026





«Экономика науки» – рецензируемый научный журнал открытого доступа, издаваемый ИД «Дело» Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС). Журнал специализируется на исследованиях в области экономики науки, управления инновациями, научной политики, финансирования НИОКР, интеллектуальной собственности и технологического развития. Журнал ориентирован на ученых, экспертов, аспирантов и представителей государственных структур, заинтересованных в развитии научно-технологического потенциала. Приглашаем авторов к публикации актуальных работ, соответствующих тематике издания!

Главный редактор

- *Сухарев Олег Сергеевич*, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник Центра институтов социально-экономического развития Института экономики РАН (Москва, Россия), профессор кафедры «Теория и методология государственного и муниципального управления» факультета государственного управления МГУ им. М.В. Ломоносова (Москва, Россия)

Заместитель главного редактора

- *Тулупьева Татьяна Валентиновна*, кандидат психологических наук, доцент, заместитель директора института по науке, Институт прикладных экономических исследований РАНХиГС (Москва, Россия)

Научный редактор

- *Ерёмченко Ольга Андреевна*, старший научный сотрудник Центра пространственной экономики Лаборатории инфраструктурных и пространственных исследований Института прикладных экономических исследований Российской академии народного хозяйства и государственной службы (РАНХиГС) (Москва, Россия)

Ответственный секретарь

- *Изотова Екатерина Юрьевна*, e-mail: ecna@ranepa.ru

Редакционный совет**Председатель**

- *Глазьев Сергей Юрьевич*, академик РАН, доктор экономических наук, профессор, Государственный секретарь Союзного государства, заведующий кафедрой теории и методологии государственного и муниципального управления факультета государственного управления МГУ им. М.В. Ломоносова (Москва, Россия)

Заместитель председателя

- *Иванов Владимир Викторович*, доктор экономических наук, кандидат технических наук, член-корреспондент РАН, Заместитель президента Российской академии наук, руководитель Информационно-аналитического центра «Наука» (Москва, Россия)

Члены Редакционного совета

- *Агеев Александр Иванович*, доктор экономических наук, профессор, директор АНО «Институт экономических стратегий» (Москва, Россия), генеральный директор Международного научно-исследовательского института проблем управления (Москва, Россия)
- *Акбердина Виктория Викторовна*, доктор экономических наук, профессор РАН, член-корреспондент РАН, заместитель директора, руководитель отдела региональной промышленной политики и экономической безопасности Института экономики Уральского отделения Российской академии наук (Екатеринбург, Россия)
- *Бахтизин Альберт Рауфович*, доктор экономических наук, профессор РАН, член-корреспондент РАН, директор Центрального экономико-математического института Российской академии наук (ЦЭМИ РАН) (Москва, Россия), заведующий кафедрой математических методов анализа экономики экономического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (Москва, Россия)
- *Глухов Виктор Алексеевич*, кандидат технических наук, заместитель генерального директора ООО «Научная электронная библиотека».
- *Дементьев Виктор Евгеньевич*, доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник Центрального экономико-математического института РАН (ЦЭМИ РАН) (Москва, Россия)
- *Заварухин Владимир Петрович*, кандидат экономических наук, директор Института проблем развития науки РАН (Москва, Россия)
- *Кулагин Андрей Сергеевич*, доктор экономических наук, главный научный сотрудник Института проблем развития науки Российской академии наук (Москва, Россия)

- *Малинецкий Георгий Геннадьевич*, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий отделом в Институте прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук (Москва, Россия), директор Центра синергетики и гуманитарно-технологической революции ИФПИ Московского гуманитарного университета (Москва, Россия)
- *Миролюбова Татьяна Васильевна*, доктор экономических наук, профессор, декан Экономического факультета Пермского государственного национального исследовательского университета (Пермь, Россия)
- *Петриков Александр Васильевич*, доктор экономических наук, профессор, Академик РАСХН, Академик РАН, Заслуженный деятель науки РФ, Всероссийский институт аграрных проблем и информатики имени А.А. Никонова (Москва, Россия)
- *Пороховский Анатолий Александрович*, доктор экономических наук, профессор, профессор, научный руководитель кафедры политической экономики Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (Москва, Россия)
- *Рудой Евгений Владимирович*, доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН, ректор Новосибирского государственного аграрного университета (Новосибирск, Россия)
- *Сандлер Даниил Геннадьевич*, доктор экономических наук, доцент, первый проректор по экономике и стратегическому развитию, ведущий научный сотрудник, заведующий кафедрой Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (Екатеринбург, Россия)
- *Сидельников Юрий Валентинович*, доктор технических наук, главный научный сотрудник Института проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, профессор кафедры производственного менеджмента и маркетинга Московского авиационного института.
- *Силин Яков Петрович*, доктор экономических наук, профессор, ректор, профессор кафедры региональной, муниципальной экономики и управления Уральского государственного экономического университета (Екатеринбург, Россия)
- *Спасенников Валерий Валентинович*, доктор психологических наук, профессор, профессор кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» Брянского государственного инженерно-технологического университета (Брянск, Россия)
- *Тумин Валерий Максимович*, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры менеджмента Московского политехнического университета (Москва, Россия)



Ключевые преимущества:

- *Russian science citation index (RSCI)* – с 2025 г.
- ЕГПНИ ("Белый список") Уровень 2.
- Категория К1 (ВАК): включен в перечень изданий, рекомендованных для публикации результатов диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук.
- Междисциплинарный подход: объединяет исследования по экономике, менеджменту, праву и государственному регулированию в сфере науки.

Редакционная коллегия

- **Агарков Гавриил Александрович**, доктор экономических наук, доцент, главный бухгалтер – начальник Управления бухгалтерского учета и финансового контроля, заведующий научно-исследовательской лаборатории по проблемам университетского развития Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (Екатеринбург, Россия)
- **Бастида Франсиско**, профессор Университета Мурсии (Испания) и Prince Sultan University (Саудовская Аравия)
- **Босхофф Нелиус**, PhD, профессор, ассоциированный профессор Центра исследований в области оценки, науки и технологий (CREST) Университета Стелленбоса (Стелленбос, ЮАР)
- **Васин Сергей Михайлович**, доктор экономических наук, профессор, проректор по научной работе и инновационной деятельности, профессор кафедры «Экономическая теория и международные отношения» Пензенского государственного университета (Пенза, Россия)
- **Воденко Константин Викторович**, доктор философских наук, профессор, заведующий кафедрой «Социальные и гуманитарные науки» Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) им. М.И. Платова (Новочеркасск, Россия)
- **Ерзнкян Баграт Айкович**, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник, руководитель лаборатории в Центральном экономико-математическом институте РАН (ЦЭМИ РАН) (Москва, Россия), также Государственный университет управления (ГУУ) (Москва, Россия), Государственный академический университет гуманитарных наук (ГАУГН) (Москва, Россия)
- **Ерохин Виктор Викторович**, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры математических методов и бизнес-информатики Московского государственного института международных отношений (университета) (Москва, Россия), профессор Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (Москва, Россия)
- **Зайт Адриана**, PhD, профессор, руководитель Докторской школы экономики и делового администрирования, Университет Александру Иоан Куза (Яссы, Румыния)
- **Зенкина Елена Вячеславовна**, доктор экономических наук, доцент, заведующая кафедрой мировой экономики, директор центра координации и сопровождения научно-исследовательских проектов Российской государственного гуманитарного университета (РГГУ) (Москва, Россия)
- **Зинковский Сергей Борисович**, кандидат юридических наук, доцент, Почетный работник сферы образования, директор Юридического института, доцент кафедры теории права и государства Российского университета дружбы народов (РУДН) (Москва, Россия), член Правления Ассоциации юридического образования Российской Федерации, адвокат Адвокатской палаты г. Москвы
- **Инверницци Ноэла**, PhD, доцент Школы образования и аспирантуры по государственной политике, Федеральный университет Параны (Куритиба, Бразилия)
- **Клеева Людмила Петровна**, доктор экономических наук, профессор, зав. сектором проблем интеграции науки и образования Института проблем развития науки РАН, профессор кафедры корпоративного управления Высшей школы корпоративного управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы (РАНХиГС) (Москва, Россия)
- **Клюкин Пётр Николаевич**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры социальной и экономической истории России Российской академии народного хозяйства и государственной службы (РАНХиГС) (Москва, Россия)
- **Кочча Марио**, PhD, директор по исследованиям Национального исследовательского совета Италии, Колледжа Карло Альберто (Moncalieri-Torino, Италия)
- **Кулагина Наталья Александровна**, доктор экономических наук, профессор, директор инженерно-экономического института Брянского государственного инженерно-технологического университета, старший научный сотрудник, профессор Института промышленного менеджмента Санкт-Петербургского государственного политехнического университета имени Петра Великого
- **Мазони Элисон Фернандес**, научный сотрудник Института геонаук Университета Кампинаса (Кампинас, Бразилия), научный сотрудник Центра исследований науки и технологий Лейденского университета (Лейден, Нидерланды)
- **Меоли Микеле**, PhD, доцент, Департамент менеджмента, информации и производственной инженерии, Университет Бергамо (Бергамо, Италия)
- **Орехова Светлана Владимировна**, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры информационных технологий и статистики Уральского государственного экономического университета (Екатеринбург, Россия)
- **Осипов Владимир Сергеевич**, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой мировой экономики и управления внешнеэкономической деятельностью МГУ им. М.В. Ломоносова, заведующий кафедрой зарубежного регионоведения и международного сотрудничества Президентской Академии (РАНХиГС) (Москва, Россия)
- **Пономарев Бранко Л.**, PhD, доцент, Департамент государственного управления, Техасский университет в Сан-Антонио (Сан-Антонио, Техас, США)
- **Попов Евгений Васильевич**, доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор Центра социально-экономических исследований и экспертиз Уральского института управления РАНХиГС (Екатеринбург, Россия), профессор Уральского федерального университета им. Первого Президента России Б.Н. Ельцина (Екатеринбург, Россия) и Тюменского государственного университета (Тюмень, Россия)
- **Сержио Луис Монтейру Саллес-Фильо**, PhD, профессор Департамента научно-технической политики, координатор Лаборатории исследований организации науки и инноваций Института наук о земле Университета Кампинаса (Кампинас, Бразилия)
- **Сидорова Александра Александровна**, доцент кафедры теории и методологии государственного и муниципального управления ФГУ МГУ имени М.В. Ломоносова, кандидат экономических наук (Москва, Россия)
- **Скобелев Дмитрий Олегович**, доктор экономических наук, директор ФГАУ «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики», заведующий кафедрой наилучших доступных технологий и регуляторных практик МИРЭА – Российский технологический университет (Москва, Россия)
- **Стрижакова Екатерина Никитична**, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры «Отраслевая экономика и управление» Брянского государственного инженерно-технологического университета (Брянск, Россия)
- **Теняков Иван Михайлович**, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры политической экономики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (Москва, Россия)
- **Тургель Ирина Дмитриевна**, доктор экономических наук, профессор, директор Школы экономики и менеджмента, зав. кафедрой теории, методологии и правового обеспечения ГМУ Института экономики и управления, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (Екатеринбург, Россия)
- **Феррара Массимилиано**, PhD, профессор, Факультет права, экономики и гуманитарных наук, научный руководитель Лаборатории принятия решений, Медитерранский университет Реджо-ди-Калабрия (Реджо-Калабрия, Италия)



"Economics of Science" is a peer-reviewed open-access academic journal published by Delo Publishing House of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA). The journal focuses on research in the economics of science, innovation management, science policy, R&D funding, intellectual property, and technological development. The journal targets researchers, experts, graduate students, and government representatives engaged in advancing scientific and technological potential. We invite authors to submit cutting-edge research aligned with the journal's scope!

Editor-in-Chief

- **Prof. Dr. Oleg Sukharev**, Chief Researcher of the Center for Institutions of Socio-Economic Development of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia), Professor of the Department of Theory and Methodology of State and Municipal Administration, Faculty of Public Administration, Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

Deputy editor-in-chief

- **Tatyana V. Tulupyeva**, Associate Professor, Deputy Director for Research, Institute for Applied Economic Research at the Russian Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russia)

Science Editor

- **Olga Eremchenko**, Senior Researcher, Center for Spatial Economics, Laboratory for Infrastructure and Spatial Research, Institute for Applied Economic Research of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA) (Moscow, Russia)

Assistant Editor

- **Ekaterina Izotova**, e-mail: ecna@ranepa.ru

Editorial Council**Chairman**

- **Prof. Dr. Sergey Glazyev**, Academician of the Russian Academy of Sciences, State Secretary of the Union State, Head of the Department of Theory and Methodology of State and Municipal Administration, Faculty of Public Administration, Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

Vice-Chairman

- **Dr. Vladimir Ivanov**, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Vice-President of the Russian Academy of Sciences, Head of the Information and Analytical Center "Nauka" (Moscow, Russia)

Members of the Editorial Council

- **Prof. Dr. Alexander Ageev**, Director of the ANO "Institute for Economic Strategies" (Moscow, Russia), Director General of the International Research Institute for Management Problems (Moscow, Russia)
- **Prof. Dr. Victoria Akberdina**, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Deputy Director, Head of the Department of Regional Industrial Policy and Economic Security of the Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Yekaterinburg, Russia)
- **Prof. Dr. Albert Bakhtizin**, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of the Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences (CEMI RAS) (Moscow, Russia), Head of the Department of Mathematical Methods for Analyzing Economics, Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)
- **Dr. Viktor Glukhov**, deputy general director of Scientific Electronic Library LLC.
- **Prof. Dr. Viktor Dementiev**, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Chief Researcher of the Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences (CEMI RAS) (Moscow, Russia)
- **Dr. Andrey Kulagin**, Chief Researcher of the Institute for the Development of Science of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)

- **Prof. Dr. Georgy Malinetsky**, Head of Department at the Keldysh Institute of Applied Mathematics of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia), Director of the Center for Synergetics, and Humanitarian and Technological Revolution, Moscow University for the Humanities (Moscow, Russia)
- **Prof. Dr. Tatyana Mirolyubova**, Dean of the Faculty of Economics, Perm State National Research University (Perm, Russia)
- **Prof. Dr. Petrikov Alexander**, Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation, All-Russian Institute of Agrarian Problems and Informatics named after A.A. Nikonov (Moscow, Russia)
- **Prof. Dr. Anatoly Porokhovskiy**, Scientific Supervisor of the Department of Political Economy, Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)
- **Prof. Dr. Evgeny Rudoy**, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Rector, Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)
- **Dr. Daniil Sandler**, Associate Professor, First Vice-Rector for Economics and Strategic Development, Lead Researcher, Head of the Department of the Ural Federal University (Yekaterinburg, Russia)
- **Prof. Dr. Yuri Sidel'nikov**, Chief Researcher at the V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences, Professor of the Department of Production Management and Marketing at the Moscow Aviation Institute.
- **Prof. Dr. Yakov Silin**, Rector, Professor of the Department of Regional, Municipal Economics and Management, Ural State University of Economics (Yekaterinburg, Russia)
- **Prof. Dr. Valery Spasennikov**, Professor of the Department of Humanitarian and Social Disciplines, Bryansk State Engineering and Technology University (Bryansk, Russia)
- **Prof. Dr. Valery Tumin**, Professor of the Department of Management, Moscow Polytechnic University (Moscow, Russia)
- **Dr. Vladimir Zavarukhin**, Director of the Institute for the Development of Science of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)



Key advantages:

- *Free publication: Platinum open-access model (no fees for authors or readers).*
- *Interdisciplinary approach: Integrates research in economics, management, law, and government regulation in science and technology.*
- *International audience: Open access ensures global visibility.*

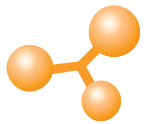
Editorial Board

- **Dr. Gavril Agarkov**, Chief Accountant – Head of the Accounting and Financial Control Department, Head of the Research Laboratory for University Development of Ural Federal University (Yekaterinburg, Russia)
- **Prof. Bastida Francisco**, Professor at the University of Murcia (Spain) and Prince Sultan University (Saudi Arabia)
- **Prof. Dr. Nelius Boshoff**, Associate Professor in the Centre for Research on Evaluation, Science and Technology (CREST) at Stellenbosch University (Stellenbosch, Republic of South Africa)
- **Dr. Mario Coccia**, Research Director at National Research Council of Italy, Collegio Carlo Alberto (Moncalieri-Torino, Italy)
- **Prof. Dr. Bagrat Erznkanyan**, Chief Researcher, Head of Laboratory at the Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences (CEMI RAS) (Moscow, Russia), Professor of State University of Management (GUU) (Moscow, Russia), State Academic University for the Humanities (Moscow, Russia)
- **Prof. Dr. Victor Erokhin**, Professor of the Department of Mathematical Methods and Business Informatics of the Moscow State Institute of International Relations (MGIMO University) (Moscow, Russia), Professor of the Bauman Moscow State Technical University (Moscow, Russia)
- **Prof. Dr. Massimiliano Ferrara**, Full Professor, Department of Law, Economics and Human Sciences, Scientific Director of Decisions LAB, University Mediterranea of Reggio Calabria (Reggio Calabria, Italy)
- **Dr. Noela Invernizzi**, Associate Professor, Education School and Public Policy Graduate Program, Federal University of Parana (Curitiba, Brazil)
- **Prof. Dr. Lyudmila Kleeva**, Head of Sector for the Problems of Integration of Science and Education of the Institute for the Development of Science of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia), Professor of the Department of Corporate Governance of the Higher School of Corporate Governance of the Russian Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA) (Moscow, Russia)
- **Prof. Dr. Petr Klyukin**, Professor of the Department of Social and Economic History of Russia, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA) (Moscow, Russia)
- **Prof. Dr. Natalya Kulagina**, Director of the Engineering and Economics Institute of the Bryansk State Engineering and Technology University (Bryansk, Russia), Senior Researcher, Professor of the Institute of Industrial Management of the Peter the Great St. Petersburg State Polytechnic University (St. Petersburg, Russia)
- **Dr. Alysson Fernandes Mazoni**, Post-doctoral fellow, Institute of Geosciences, University of Campinas (Campinas, Brazil), Post-doctoral fellow, Centre for Science and Technology Studies, Leiden University (Leiden, the Netherlands)
- **Dr. Michele Meoli**, Associate Professor, University of Bergamo, Department of Management, Information and Production Engineering (Bergamo, Italy)
- **Prof. Dr. Svetlana Orekhova**, Professor of the Department of Information Technologies and Statistics, Ural State University of Economics (Yekaterinburg, Russia)
- **Prof. Dr. Vladimir Osipov**, Head of the Department of World Economy and Management of Foreign Economic Activity at Lomonosov Moscow State University, Head of the Department of Foreign Regional Studies and International Cooperation at the Presidential Academy (RANEPA) (Moscow, Russia)
- **Dr. Branco Ponomarev**, Associate Professor, Department of Public Administration, The University of Texas at San Antonio (San Antonio, USA)
- **Prof. Dr. Evgeny Popov**, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of the Center for Socio-Economic Research and Expertise of the Ural Institute of Management, RANEPA (Yekaterinburg, Russia), Professor of Ural Federal University (Yekaterinburg, Russia) and Tyumen State University (Tyumen, Russia)
- **Prof. Dr. Sergio Luiz Monteiro Salles-Filho**, Professor of the Department of Scientific and Technological Policy, Coordinator of the Laboratory of Studies on Research Organization and Innovation, Institute of Geosciences, University of Campinas (Campinas, Brazil)
- **Dr. Alexandra Alexandrovna Sidorova**, Associate Professor, Department of Theory and Methodology of State and Municipal Administration, Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)
- **Dr. Dmitry Skobelev**, Director of Research Institute “Center for Environmental Industrial Policy”, Head of the Department of Best Available Technologies and Regulatory Practices at MIREA – Russian Technological University (Moscow, Russia)
- **Prof. Dr. Ekaterina Strizhakova**, Professor of the Department of Industry Economics and Management, Bryansk State University of Engineering and Technology (Bryansk, Russia)
- **Prof. Dr. Ivan Tenyakov**, Professor of the Department of Political Economy, Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)
- **Prof. Dr. Irina Turgel**, Director of the School of Economics and Management, Head of the Department of Theory, Methodology and Legal Support, Institute of Economics and Management, Ural Federal University (Yekaterinburg, Russia)
- **Prof. Dr. Sergey Vasin**, Vice-Rector for Research and Innovation, Professor of the Department of Economic Theory and International Relations, Penza State University (Penza, Russia)
- **Prof. Dr. Konstantin Vodenko**, Head of the Department of Social Sciences and Humanities, Platov South-Russian State Polytechnic University (Novocherkassk, Russia)
- **Prof. Dr. Adriana Zait**, Head of Doctoral School of Economics and Business Administration, University Alexandru Ioan Cuza (Iasi, Romania)
- **Dr. Elena Zenkina**, Associate Professor, Head of the Department of World Economy, Director of the Center for Coordination and Support of Research Projects of the Russian State University for the Humanities (Moscow, Russia)
- **Dr. Sergey Zinkovsky**, Associate Professor, Honorary Educator, Director of the Institute of Law, Associate Professor of the Department of Theory of Law and State of the Peoples’ Friendship University of Russia (RUDN University) (Moscow, Russia), Member of the Board of the Association of Law Education of the Russian Federation, Lawyer of the Moscow Lawyers’ Association



Оглавление

▶	Вступительное слово. Оценки, модели и методики в научном анализе: «эффект превышения сложности»	8-10
▶	ЭКОНОМИКА ЗНАНИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ Интеллектуально-цифровая модель картографирования экономической экосистемы территории <i>Е.В. Попов, И.П. Челак, М.М. Скворцов</i>	11-27
▶	Оценка влияния некоторых инструментов научно-технологической политики на инновационный выпуск в регионах России <i>С.Е. Демидова</i>	28-44
▶	ОРГАНИЗАЦИЯ НАУКИ И ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ Оценка эффективности научной организации с позиции экономии времени на получение новых знаний для нужд государства <i>И.В. Анохов</i>	45-59
▶	Системный анализ публикационной среды и диссертационной результативности в системе подготовки кадров высшей квалификации в России <i>В.Е. Ковалев, Е.А. Антинескул, Е.В. Соколова</i>	60-77
▶	НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОТРАСЛИ ЭКОНОМИКИ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ Парадокс роботизации промышленности России: влияние новых технологий на экономический рост <i>Е.Н. Стрижакова, Д.В. Стрижаков</i>	78-89
▶	Технологический суверенитет России: региональные возможности и риски реализации проектов по приоритетным направлениям <i>С.П. Земцов, М.В. Иванова, Р.И. Семенова</i>	90-111
▶	Формирование комплексной методики оценки уровня развития интеллектуальной собственности в региональных организациях <i>С.Л. Русов</i>	112-127
▶	НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ И ИНЫЕ ВИДЫ ПОЛИТИКИ, ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В НАУКЕ, МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЙ Развитие институтов инновационного предпринимательства в условиях цифровой экономики в России: матричный подход к диагностике и проектированию <i>В.Л. Васильев, Э.М. Ахметшин</i>	128-145



Contents

Editorial.

**Assessments, Models, and Methods in Scientific Analysis:
The «Excessive Complexity Effect»**

8-10

KNOWLEDGE ECONOMY AND TECHNOLOGIES

**Intellectual-digital model for mapping the economic ecosystem
of a territory**

E.V. Popov, I.P. Chelak, M.M. Skvortsov

11-27

**Assessment of the impact of selected science
and technology policy instruments
on innovative output in Russian regions**

S.E. Demidova

28-44

GOVERNANCE OF SCIENCE AND MANAGEMENT ISSUES

**Assessment of the effectiveness of a scientific organization
from the perspective of time savings in acquiring
new knowledge for state needs**

I.V. Anokhov

45-59

**Systemic analysis of the publication environment
and dissertation outcomes in the training
of highly qualified research personnel in Russia**

V.E. Kovalev, E.A. Antineskul, E.V. Sokolova

60-77

SCIENTIFIC AND TECHNICAL PROGRESS AND ITS IMPACT ON INDUSTRIES, ECONOMIC GROWTH, AND INNOVATIVE DEVELOPMENT

**The robotization paradox of Russian industry:
the impact of new technologies on economic growth**

E.N. Strizhakova, D.V. Strizhakov

78-89

**Russia's technological sovereignty: regional capabilities
and risks of implementing projects in priority areas**

S.P. Zemtsov, M.V. Ivanova, R.I. Semenova

90-111

**Formation of a comprehensive methodology
for assessing the level of intellectual property development
in regional organizations**

S.L. Rusov

112-127

SCIENTIFIC & TECHNICAL AND OTHER TYPES OF POLICIES, INSTITUTIONAL CHANGES IN SCIENCE, MODELING IMPACTS

**Development of innovative entrepreneurship institutions
in the digital economy in Russia:
matrix approach to diagnosis and design**

V.L. Vasilev, E.M. Akhmetshin

128-145

Вступительное слово

**Оценки, модели и методики
в научном анализе:
«эффект превышения сложности»**

Уважаемые читатели «Экономики науки»! Перед вами третий номер журнала за 2026 год. В него вошли интересные материалы – статьи разных рубрик и тематик, посвященные актуальным проблемам развития науки и применения её результатов в различных областях человеческой деятельности, отраслях и регионах.

Во многих материалах представленного номера реализованы авторские подходы к оценке различных процессов, построению или применению моделей и предлагаемых методик.

Инструментальный аппарат науки, в частности экономического анализа, должен постоянно совершенствоваться за счет разработки новых методов измерения, оценки, построения моделей и формирования методик. Без этого сложно представить решение многих проблем управления и развития, возникающих в различных сферах жизни и хозяйственной деятельности. При этом важно, чтобы создаваемые модели не генерировали «эффект превышения сложности»¹, когда реальность, которую они призваны объяснить и описать для принятия решений, оказывается проще и понятнее, нежели сама модель, система оценки или алгоритм измерения, предназначенные для решения практических и управленческих задач.

Такое явление, как «эффект превышения сложности», довольно часто возникает в экономических исследованиях и продиктовано желанием создать что-то новое. При этом распространено типичное представление о том, что усложнение накопленного научного знания предполагает и усложнение новых исследовательских подходов, методов

и моделей. Если в физике природа микромира, а также разрешающая способность прибора становятся ограничением познания материи (принцип В. Гейзенберга²) и предсказания будущего, то в экономике проблема измерения приобретает дополнительную остроту, поскольку ошибки измерения умножаются на временные лаги и время подведения итогов измерения, за которое изменяются величины и, что самое важное, связи между ними, а также возмущающие условия (управляющие воздействия, которые ещё и обнаруживают эффект накопления действия – «накопительный эффект»). Это ограничивает точность прогнозирования, а отсутствие взгляда на управление с точки зрения распределения инструментов по элементам экономики и целям развития создает неправильную картину влияния экономической политики на функционирование хозяйственной системы³.

Всё это повышает требования к обоснованию и применению создаваемых инструментов исследования экономических изменений, их методологии, апробации.

Третий номер содержит материалы, которые в той или иной мере посвящены именно созданию подобных методов, а также применению известных подходов и инструментов.

В частности, открывает номер статья рубрики «Экономика знаний и технологий» члена редакции журнала «Экономика науки» и члена-корреспондента РАН Е.В. Попова

¹ Подробнее см.: Сухарев О.С. Теория институциональной динамики. Дисфункции и управление. М.: Ленанд, 2021.

² Чем точнее знаем положение частицы, тем труднее определить её скорость и наоборот. Это задано возможностью измерения, разрешающей способностью приборной базы. Причем ограничение заложено в самой природе микромира (частица как волна), а приборные следствия связаны с этой природой. Также существуют ошибки измерения, которые накапливаются.

³ Подробнее см.: Сухарев О.С. Теория экономической политики. «Цели – инструменты», «распределенное управление» и накопительный эффект. М.: Ленанд, 2024. 200 с.

и его учеников, посвященная картографированию экономической системы на примере отдельной территории с целью обоснования управленческих решений по её развитию. Это весьма полезная попытка создать новый метод, учитывающий динамику транзакционных издержек. Экспертные процедуры несколько ослабляют методические построения, но тем не менее общее решение указанной задачи видится перспективным. Авторами создан алгоритм применения методики, предусматривающий использование технологии цифровых двойников и геоинформационных систем. В условиях, когда работа с информацией и затраты на неё уже стали релевантным фактором эффективного функционирования экономических объектов, эта разработка представляется шагом вперед в данной области. Во всяком случае, её обсуждение полезно, требует аналитических усилий и будет способствовать совершенствованию общего подхода.

В указанной рубрике размещена также статья по оценке факторов инновационного развития регионов России, в которой выявлен положительный эффект влияния затрат на НИОКР на инновационное развитие с двухлетним лагом, причем для регионов разной специализации величина этого эффекта различается. Затраты на технологические инновации при этом не оказывают серьезного влияния на динамику инноваций. Это вполне согласуется с полученными ранее выводами об инновационном развитии с учетом чувствительности технологичности к инвестициям в старые и новые технологии, а также с результатами, полученными на основе модели «новатор – консерватор»⁴.

В рубрике «Организация науки и вопросы управления» представлен материал, раскрывающий аспекты эффективности функционирования научных организаций в зависимости от решения задачи по получению нового знания и от структуры персонала. Автор выделяет пять функциональных уровней научной организации (научной группы, коллектива), на основе чего предлагает модель функционирования такой организации. Здесь было бы

полезно включить в исследование аппарат «теории экономической дисфункции и управления», разработанной российской экономической школой за последние без малого тридцать лет⁵. Достоинством работы является формирование системы показателей для оценки эффективности, включение времени как важнейшего показателя при получении нового знания. Чем быстрее получено новое знание при сохранении его качества, тем выгоднее это для бенефициара и тем раньше может начаться его применение.

Рубрика «Научно-технический прогресс и его влияние на отрасли экономики, экономический рост и инновационное развитие» включает несколько материалов. Открывает её работа члена редакции профессора Е.Н. Стрижаковой и Д.В. Стрижакова, посвященная парадоксу роботизации промышленности России. Скрытые издержки, дефицит кадров и вытекающее из этого отсутствие потребности в автоматизации элиминируют процесс роботизации. Принудительный режим роботизации будет контрпродуктивным, поэтому необходима селективная промышленная политика с выделением зон необходимой и потребной роботизации. Только создавая заделы и совершенствуя промышленную базу, можно и нужно создавать условия для её дальнейшей роботизации. При этом процесс должен происходить высокими темпами, для чего и нужна иная политика экономического роста на базе факторов НТП. Это в полной мере согласуется с теоретическими выводами теории технологических укладов (Глазьев) и теории технологических эффектов и реструктуризации (Сухарев).

Названная рубрика также включает статью, освещающую вопросы обеспечения технологического суверенитета в регионах России. Авторами проведена большая эмпирическая и расчетная работа, однако сам методический подход к созданию рейтинга «технологических возможностей» является уязвимым для критики и дискуссий. Тем не менее мы приняли этот материал к публикации,

⁴ Подробнее см.: Сухарев О.С. Структура экономического роста. М.: Ленанд, 2021. Экономическая политика. Институциональный механизм. М.: Ленанд, 2018.

⁵ Подробнее см.: Сухарев О.С. Теория экономической дисфункции. М.: Машиностроение, 2001. 212 с. Теория институциональной динамики. М.: Ленанд, 2021.

поскольку его полезность и дискуссионный потенциал крайне высоки. Методы измерения и оценки, тем более рейтинги, приходится корректировать, а в ряде случаев даже отказываться от них. Но, чтобы отказаться от них, необходимо понимать, как и что работает или не работает на практике. К тому же полезно осуществлять сравнения с иными рейтингами и аналогичными подходами и избегать прямых усреднений при проектировании того или иного показателя. Завершает рубрику статья коллег из Донецка, посвященная проблеме измерения уровня развития интеллектуальной собственности в субъектах России.

В рубрике «Научно-техническая и иные виды политики, институциональные изменения в науке, моделирование влияний», завершающей третий номер, представлена статья, посвященная применению матричного подхода

к диагностике развития институтов инновационного предпринимательства в условиях цифровизации.

Полагаю, старания редакции по подготовке этого номера будут вами оценены положительно, а сами статьи вызовут неподдельный научный и практический интерес у читателей, которые интересуются вопросами развития методов оценки, измерения и методического обеспечения принятия решений, а также выявленными закономерностями развития НИОКР в России. Трудно сказать сейчас, без обсуждения, какая именно разработка превысила необходимый уровень сложности и пала в жернова «эффекта превышения сложности». Видимо, это покажут время и наша полемика. Спасибо.

Главный редактор
О.С. Сухарев

ЭКОНОМИКА ЗНАНИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОРИГИНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ
УДК: 332.1:004.8:528.9
JEL: R11, R58, C63, H83

Интеллектуально-цифровая модель картографирования экономической экосистемы территории

Е.В. Попов¹, И.П. Челак^{1,2}, М.М. Скворцов³

¹ Уральский институт управления – филиал РАНХиГС, <https://ror.org/04xnm9a92>, г. Екатеринбург, Российская Федерация; e-mail: eporov@mail.ru, chelak@mail.ru

² Специализированный учебно-научный центр Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Российская Федерация; e-mail: chelak@mail.ru

³ Департамент экономики Тюменской области, г. Тюмень, Российская Федерация; e-mail: mmskvr@gmail.com

Аннотация. Статья посвящена разработке и теоретическому обоснованию авторской интеллектуально-цифровой модели картографирования экономической экосистемы территории как инструмента поддержки принятия управленческих решений в системе публичного управления региональным развитием. Цель исследования состоит в формировании концептуальной архитектуры модели, интегрирующей технологии искусственного интеллекта, больших данных и геоинформационных систем для комплексного анализа, мониторинга и прогнозирования состояния экономических экосистем территорий. Задачами исследования являются: анализ существующих подходов к публичному управлению и стратегическому развитию территорий, разработка методологии оценки эффективности интеллектуально-цифровых моделей, формирование концептуальной схемы и алгоритма функционирования интеллектуально-цифровой модели картографирования экономической экосистемы территории.

Методологическую основу исследования составляют системный и экосистемный подходы, методы сравнительного анализа, сценарного моделирования, KPI-анализа и экспертного оценивания. На основе обобщения отечественного и зарубежного опыта применения цифровых двойников и геоинформационного картографирования сформулированы принципы построения модели, описана её многоуровневая архитектура, технологическая база и алгоритм функционирования.

Новизна модели состоит в механизме обратной связи, обеспечивающем возможность корректировки прогностических моделей по мере накопления новых данных. Разработаны три практических сценария применения модели: мониторинг экономической активности в режиме реального времени, прогнозирование отраслевого развития и поддержка управленческих решений. Расчёты показывают, что внедрение модели позволяет снизить затраты на сбор и обработку данных на 30–40%, ускорить подготовку аналитических материалов в 2–3 раза и повысить точность прогнозов на 15–25%. Результаты исследования могут быть использованы органами государственной и муниципальной власти при разработке стратегий пространственного развития и мониторинге документов стратегического и пространственного планирования.

Ключевые слова: экономическая экосистема территории, интеллектуально-цифровая модель, картографирование, геоинформационные системы, публичное управление

Информация о финансировании: Данное исследование выполнено без внешнего финансирования.

Для цитирования: Попов, Е.В., Челак, И.П., Скворцов, М.М. (2026). Интеллектуально-цифровая модель картографирования экономической экосистемы территории. *Экономика науки*, 12(3), 11–27.

KNOWLEDGE ECONOMY AND TECHNOLOGIES

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

UDC: 332.1:004.8:528.9

JEL: R11, R58, C63, H83

**Intellectual-digital model for mapping
the economic ecosystem of a territory****E.V. Popov¹, I.P. Chelak^{1,2}, M.M. Skvortsov³**¹ Ural Institute of Management – Branch of RANEPa, <https://ror.org/04xnm9a92>, Yekaterinburg, Russian Federation; e-mail: epopov@mail.ru, chelak@mail.ru² Specialized Educational and Scientific Center of Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russian Federation; e-mail: chelak@mail.ru³ Department of Economics of the Tyumen Region, Tyumen, Russian Federation; e-mail: mmskvr@gmail.com

Abstract. The article is devoted to the development and theoretical substantiation of the authors' intellectual-digital model for mapping the economic ecosystem of a territory as a tool for supporting managerial decision-making in public governance of regional development.

The aim of the study is to develop a conceptual architecture for a model that integrates artificial intelligence, big data, and geographic information systems to comprehensively analyze, monitor, and forecast the state of territorial economic ecosystems.

The objectives of the study are to analyze existing approaches to public governance and strategic territorial development; develop a methodology for assessing the effectiveness of intellectual-digital models; and create a conceptual framework and operating algorithm for an intellectual-digital model for mapping the economic ecosystem of a territory.

The methodological framework comprises systems and ecosystem approaches, comparative analysis, scenario modeling, KPI analysis, and expert evaluation. Based on a synthesis of Russian and international experience in applying digital twins and geospatial mapping, the principles of model design are formulated, and its multi-level architecture, technological base, and operating algorithm are described.

The novelty of the model lies in its feedback mechanism, which makes it possible to adjust forecasting models as new data accumulate. Three practical application scenarios are developed: real-time monitoring of economic activity, sectoral development forecasting, and managerial decision support. Calculations indicate that implementing the model can reduce data collection and processing costs by 30–40%, accelerate the preparation of analytical materials two- to threefold, and improve forecast accuracy by 15–25%. The findings can be used by state and municipal authorities to develop spatial development strategies and monitor strategic and spatial planning documents.

Keywords: economic ecosystem of a territory, intellectual-digital model, mapping, geographic information systems, public governance

Funding: This research received no external funding.

For citation: Popov, E.V., Chelak, I.P., Skvortsov, M.M. (2026). Intellectual-digital model for mapping the economic ecosystem of a territory. *Economics of Science*, 12(3), 11–27.

ВВЕДЕНИЕ

Современное состояние национальной и мировой экономики характеризуется нарастающей сложностью взаимосвязей между экономическими субъектами, институтами, технологическими платформами и пространственными структурами. Глобальные мегатренды – цифровая трансформация, распространение технологий четвертой промышленной революции (Индустрия 4.0), переход к экономике знаний и пространственная поляризация регионального развития – формируют

принципиально новые требования к инструментарию анализа и управления территориями (Lu, 2017). Традиционные статистические методы и отраслевые классификаторы оказываются недостаточными для адекватного отражения динамики экономических систем на субнациональном уровне (Сухарев, 2024).

Экосистемный подход, получивший широкое распространение в экономической науке начиная с 1990-х гг., позволяет рассматривать территорию не как совокупность изолированных субъектов, а как самоорганизующуюся

систему их взаимодействий (Moore, 1997). Картографирование как метод пространственного анализа традиционно применяется для визуализации размещения производительных сил и диагностики диспропорций (Коновалова & Преминина, 2014), однако стремительное развитие технологий машинного обучения и интернета вещей создаёт принципиально новые возможности: картографирование может трансформироваться в динамическую аналитическую систему, способную в реальном времени отражать состояние экономических процессов и формировать прогнозные сценарии (Chang et al., 2020). Авторы предлагают рассматривать картографирование экосистемы территории как «процесс изучения различных отраслей и сфер деятельности с постоянным привлечением заинтересованных сторон для создания гибкой стратегии развития экосистемы территории».

В Российской Федерации актуальность темы определяется рядом программных документов. В частности, Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года¹ ставит задачи формирования цифровых инструментов мониторинга развития территорий и интеграции с Национальной системой пространственных данных (НСПД) в отношении всех 89 субъектов России и 13698 муниципальных образований².

Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490³ закрепляет курс на ускоренное внедрение ИИ в системы государственного управления. В этом контексте разработка интеллектуально-цифровой модели картографирования экономической экосистемы территории (ИЦМКЭЭТ) представляет собой практически значимую задачу.

Цель настоящего исследования состоит в формировании концептуальной архитектуры модели, интегрирующей технологии искусственного интеллекта (ИИ), больших данных и геоинформационных систем для комплексного анализа, мониторинга и прогнозирования состояния экономических экосистем территорий. Для достижения поставленной цели определены следующие задачи: анализ существующих подходов к публичному управлению и стратегическому развитию территорий, разработка методологии оценки эффективности интеллектуально-цифровых моделей, формирование концептуальной схемы и алгоритма функционирования интеллектуально-цифровой модели картографирования экономической экосистемы территории.

Теоретические основы картографирования экономических экосистем

Концепция экосистемы, перенесённая из биологии в экономическую науку, получила широкое распространение начиная с 1990-х годов. Одним из пионеров данного подхода стал Дж. Мур, определивший бизнес-экосистему как «экономическое сообщество, поддерживаемое базисом из взаимодействующих организаций и отдельных лиц», и описавший четыре стадии её жизненного цикла: рождение, расширение, лидерство и обновление (Moore, 1997). О. Гранстранд и М. Хольгерссон предложили трактовку инновационной экосистемы через триаду «актор–артефакт–активность», связанных отношениями комплементарности и субституции, с акцентом на процессах технологического обмена и диффузии инноваций (Granstrand & Holgersson, 2020). М. Иансити и Р. Левиен разработали концепцию «ключевых игроков» (keystone actors), формирующих базовую ценность для системы (Iansiti & Levien, 2004). В российской науке В.Г. Халин, Г.В. Чернова и С.А. Калайда классифицировали экономические экосистемы по масштабу, отраслевой принадлежности, характеру взаимодействий и степени цифровизации (Халин и др., 2021). Л.М. Борщ, С.В. Герасимова и Г.И. Панаедова обосновали применимость экосистемного принципа при планировании пространственного развития регионов (Борщ и др., 2021).

¹ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.12.2024 № 4146-р «Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года». URL: <https://government.ru/docs/all/157308/> (дата обращения: 24.09.2026).

² Количество муниципальных образований по субъектам Российской Федерации. Росстат. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/1-adm_2026.xlsx (дата обращения: 24.09.2026).

³ Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации». URL: <https://www.kremlin.ru/acts/bank/44731> (дата обращения: 24.09.2026).

Анализ зарубежной и отечественной литературы выявляет существенный методологический пробел: существующие подходы описывают либо микроуровень корпоративных взаимодействий, либо макроуровень отраслевой конвергенции. При этом специфика мезоуровня – управления развитием конкретной территории с её сложной социально-экономической структурой – остается без должного внимания. Подходы предшественников ориентированы на коммерческую эффективность бизнеса или скорость диффузии технологий, что делает их недостаточными для решения задач государственного планирования пространственного развития. В связи с этим возникает необходимость в формулировании определения, которое учитывало бы не только технологические или рыночные факторы, но и управленческие задачи региональной политики. Исходя из этого, в рамках настоящего исследования предлагается авторская трактовка данного феномена: экономическая экосистема территории представляет собой сложную и динамичную систему взаимосвязанных экономических субъектов, функционирующих в пределах определенного географического пространства, гармонизация взаимодействия которых осуществляется за счёт формирования общих целей развития.

Выделение данных подсистем определяет объекты картографирования экономической экосистемы территории и позволяет структурировать информацию о её элементах, условиях функционирования, взаимодействиях и механизмах развития. Структура экономической экосистемы территории включает четыре взаимосвязанные подсистемы (Попов и др., 2026): объектную (предприятия, органы власти, институты развития, финансовые институты и домохозяйства), средовую (институциональные, инфраструктурные и природно-ресурсные условия), процессную (производственные цепочки, финансовые потоки, информационный обмен, трудовая мобильность) и проектную (цели развития территории и механизмы их реализации).

Экономическое картографирование прошло путь от простых тематических карт размещения производительных сил до сложных

геопространственных аналитических систем. Н.В. Коновалова и Я.К. Преминина систематизировали особенности экономического картографирования северных территорий (Коновалова & Преминина, 2014). П. Батей выявил специфику применения регрессионных, гравитационных и системно-динамических моделей в региональном анализе (Batey, 2000). Государственные информационные системы (ГИС) обеспечивают возможности многослойного хранения, обработки и визуализации пространственных данных. И.А. Мусихин и А. Карпик разработали метод SSEDF (Spatial and Socio-Economic Development Framework) на основе клеточных автоматов и ГИС с 39 тематическими слоями, позволяющий формировать карты сценарной пригодности территорий для различных видов деятельности (Musikhin & Karpik, 2023). Д. Фишер-Преслер, Д. Бонарети и Д. Банкер показали, что интеграция разнородных источников данных в единую платформу повышает качество решений в условиях неопределённости (Fischer-PreYler et al., 2024). Следующим этапом развития геопространственных аналитических систем стало появление цифровых двойников (digital twins) – виртуальных моделей, динамически обновляемых на основе данных, поступающих от устройств интернета вещей (IoT), спутниковых снимков, административных баз и мобильных операторов.

Интеграция ИИ, больших данных и IoT расширяет аналитические возможности территориального управления. Технологии больших данных (Big Data) обеспечивают доступ к нетрадиционным источникам: транзакционным данным, данным о мобильности населения, геолоцированным публикациям. Ч. Чанг, С.Н. Кэдри и С. Кришнамурти показали, что интеграция больших данных в системы управления умными городами существенно повышает эффективность решений (Chang et al., 2020). IoT создаёт распределённую сеть датчиков, непрерывно собирающих данные о параметрах инфраструктуры; Й. Лу показал потенциал предиктивного IoT-мониторинга в контексте Индустрии 4.0 (Lu, 2017). ИИ обеспечивает кластеризацию территорий по паттернам активности, прогнозирование экономических показателей ансамблевыми методами и извлечение

информации из текстовых источников (NLP). Д. Кочетков с соавторами проанализировали синергию ИИ и 5G в контексте умных городов (Kochetkov et al., 2019). Комплексное применение технологий машинного обучения, NLP и компьютерного зрения позволяет не просто автоматизировать отдельные процессы, а перейти к модели упреждающего управления (Подольская & Володина, 2026). Компоненты интеллектуально-цифровой платформы – ГИС, ИИ, Big Data и IoT – функционируют как взаимодополняющие элементы единой системы (Попов и др., 2026). Цифровизация и экосистемный подход становятся инструментами развития региональной экономики (Абрамов и др., 2024).

Современная практика применения интеллектуально-цифровых моделей охватывает широкий спектр задач территориального управления. Результаты сравнительного анализа ведущих проектов систематизированы в таблице 1.

Цифровой двойник Москвы содержит более 12 миллионов фотографий и 5000 аналитических слоёв, обновляемых в реальном времени, и используется как инструмент поддержки принятия градостроительных решений. Цифровой двойник Анапы демонстрирует потенциальный фискальный эффект: выявление

3 600 неучтённых земельных участков может обеспечить ожидаемый ежегодный прирост доходов местного бюджета в 45 млн. руб. Опыт картографирования экономической экосистемы Тюменской области, обобщённый ранее в работах авторов, показал, что применение ГИС-инструментов и PEST-анализа позволяет идентифицировать структурные диспропорции размещения экономической активности и обосновать приоритеты стратегического планирования (Попов и др., 2024).

Анализ существующих подходов к публичному управлению и стратегическому развитию территорий

Систематизация публикаций по проблематике публичного управления и картографирования экономических экосистем позволяет выделить три тематических кластера:

1. Теоретические основы экосистемного подхода. Авторы разработали систему методов публичного управления экосистемой территории по четырём сферам PEST-анализа (Попов & Скворцов, 2023). Б. Лингенс, Л. Мие и О. Гассман предложили «чертёж экосистемы» (ecosystem blueprint) – концептуальную схему, описывающую структуру участников

Таблица 1. Сравнительная характеристика интеллектуально-цифровых моделей управления территориями

Table 1. Comparative characteristics of intellectual-digital models for territorial management

Проект / Модель	Территория	Технологическая база	Ключевые эффекты
Цифровой двойник Москвы	г. Москва	ГИС, IoT, Big Data, 5000 слоёв	Оптимизация градостроительных решений; сокращение сроков проектирования
Цифровой двойник Анапы	г. Анапа	Спутниковые снимки, ГИС	Выявлено 3 600 неучтённых участков; +45 млн. руб./год в бюджет
Цифровой двойник Нальчика	г. Нальчик	2ГИС + «Геокад»	Повышение индекса IQ городов
ЦИМ УРТ	Россия	Системная динамика, ГИС	Сценарный анализ «что если», оценка стратегических альтернатив
SSEDF (Мусихин & Карпик)	Приморский, Хабаровский край	ГИС + клеточные автоматы, 39 слоёв	Сценарные карты пригодности территорий
Картографирование Тюменской обл.	Тюменская область	ГИС, PEST-анализ	Карты отраслей, прогноз до 2030 г.

Источник данных: составлено авторами на основе анализа литературы
Source: compiled by the authors based on literature review

и распределение ценности между ними (Lingens et al., 2021). Б. Гарсия Энче, Э. Сальвай и П. Куэста-Валиньо обосновали необходимость платформ для координации интересов органов власти, бизнеса и сообществ в устойчивых экосистемах (Garcia Henche et al., 2020).

2. Применение цифровых технологий в публичном управлении. С.Н. Костина и соавторы систематизировали теоретические и практические аспекты цифровизации публичного управления в России, выделив институциональные, технологические и кадровые барьеры трансформации (Костина и др., 2022). И.А. Мусихин и А. Карпик показали, что переход к концепции умной территории требует интегрированной информационной платформы, объединяющей данные из разнородных источников в режиме реального времени (Musikhin & Karpik, 2023).
3. Методы пространственного анализа как инструменты стратегического планирования. С.Ю. Глазьев показал, что освоение шестого технологического уклада требует перестройки систем управления экономическим развитием, включая переход к предиктивной аналитике (Глазьев, 2009; Глазьев, 2018). А.В. Бронза проанализировал вызовы устойчивого развития регионов и обосновал необходимость инструментов раннего предупреждения на основе больших данных (Бронза, 2023).

В зарубежной практике стратегическое управление всё больше опирается на цифровые инструменты. В США функционирует Национальная инфраструктура пространственных данных (NSDI), обеспечивающая интеграцию геопространственных данных из множества источников. В Европейском союзе директива INSPIRE сформировала основу для создания общеевропейской геопространственной инфраструктуры с обязательными требованиями к интероперабельности. В Нидерландах реализован проект Digital Twin Netherlands, а в Сингапуре – Virtual Singapore, обеспечивающий 3D-визуализацию городской среды.

В России институциональной основой формирования единой инфраструктуры про-

странственных данных служит Национальная система пространственных данных (НСПД), создание которой предусмотрено Стратегией пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года⁴. ГИС «Цифровая аналитическая платформа предоставления статистических данных» (ЦАП), созданная в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 22 июня 2021 г. № 956⁵, реализует принцип однократного предоставления данных и их многократного использования, устраняя повторный сбор сведений и создавая организационные предпосылки для снижения затрат на верификацию статистики. Опыт Тюменской области показал, что картографирование сегментов экосистемы позволяет идентифицировать структурные диспропорции размещения экономической активности и обосновать приоритеты стратегического планирования (Попов & Скворцов, 2023; Попов и др., 2024).

Интеграция цифровых моделей в системы публичного управления сопряжена с системными вызовами. К технологическим вызовам относятся высокая стоимость создания платформ и обеспечения интероперабельности систем (Fischer-Preßler et al., 2024), к институциональным – разрозненность информационных потоков и правовые ограничения в области персональных данных. Кадровые вызовы включают нехватку специалистов, одновременно владеющих пространственным анализом, наукой о данных и территориальным управлением (Костина и др., 2022), информационные – неполнота, неактуальность и несопоставимость данных из различных источников.

Вместе с тем снижение стоимости облачных вычислений, политика открытых данных, развитие открытого ГИС-ПО и нормативная база цифровизации создают благоприятные условия для тиражирования пилотных проектов.

⁴ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.12.2024 № 4146-р «Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года». URL: <https://government.ru/docs/all/157308/> (дата обращения: 24.09.2026).

⁵ Постановление Правительства Российской Федерации от 22.06.2021 № 956 «О государственной информационной системе “Цифровая аналитическая платформа предоставления статистических данных”». URL: <https://www.rosstat.gov.ru/folder/11213> (дата обращения: 24.09.2026).

С.Ю. Глазьев подчёркивает, что освоение технологий шестого уклада является необходимым условием долгосрочной конкурентоспособности экономики (Глазьев, 2018), придавая дополнительный стратегический импульс развитию интеллектуально-цифровых инструментов территориального управления, обеспечивая в том числе технологический суверенитет.

Методология оценки эффективности

Разработка интеллектуально-цифровых моделей картографирования требует определения подходов к оценке их эффективности. Ценность подобных систем для публичного управления определяется не только их техническими характеристиками, но и практическим вкладом в повышение качества управленческих решений и экономические результаты развития территории. Методология оценки является, таким образом, необходимым условием как для обоснования решений о внедрении, так и для управления системой на протяжении её жизненного цикла (Стрижакова & Стрижаков, 2024).

Оценка эффективности требует многомерно-го подхода, охватывающего технические, управленческие и экономические аспекты (Чичканов & Сухарев, 2023). Выделяется пять ключевых групп критериев:

1. Точность и полнота данных. Достоверность аналитических выводов и качество основанных на них решений напрямую зависят от точности входных данных. Точность данных оценивается по следующим характеристикам: пространственная – соответствие координатной привязки реальным координатам; атрибутивная – корректность значений экономических показателей; тематическая – правильность классификации объектов по секторам; полнота охвата – доля учтённых объектов в их общем числе. Приемлемый уровень точности для систем поддержки управленческих решений не должен быть ниже 85%, для оперативного мониторинга нижняя граница составляет 90%.
2. Скорость и оперативность обработки данных. Ценность информации определяется её актуальностью. Ключевые

показатели: задержка обновления – интервал между событием в реальной системе и его отражением в модели; время генерации отчёта – интервал от запроса до готового аналитического продукта; частота обновления – периодичность актуализации тематических слоёв. Автоматизированные модели сокращают время подготовки регионального обзора с нескольких недель до нескольких часов – в 2–3 раза и более.

3. Масштабируемость и гибкость. Масштабируемость – способность системы сохранять производительность при росте объёма данных и числа пользователей – является одним из ключевых критериев при оценке перспектив тиражирования модели от пилотного до полноценного регионального внедрения. К показателям относятся: время добавления нового источника данных; деградация производительности при удвоении объёма данных; архитектурная модульность и открытость API.
4. Вовлечённость стейкхолдеров. Интеллектуально-цифровые модели создаются для практического использования органами власти, бизнесом, гражданским обществом и экспертами. Вовлечённость измеряется по следующим показателям: число активных пользователей и динамика их изменения; удовлетворённость по результатам анкетирования; степень интеграции данных в официальные документы стратегического планирования. Публичное обсуждение карт отраслей экосистемы Тюменской области, по данным авторов, существенно повысило доверие к стратегическим инициативам власти (Попов & Скворцов, 2023).
5. Экономическая эффективность. Включает прямые эффекты (снижение затрат на сбор и обработку данных; сокращение трудоёмкости аналитики; экономия на полевых обследованиях) и косвенные (рост доходов бюджета; снижение ущерба от ошибочных решений; ускорение привлечения инвестиций за счёт прозрачности инвестиционного климата). Система критериев и показателей сведена в таблицу 2.

Таблица 2. Система критериев и показателей эффективности ИЦМКЭЭТ**Table 2.** System of criteria and performance indicators for the intellectual-digital model

Критерий	Ключевые показатели	Целевое значение	Метод оценки
Точность данных	Коэффициент соответствия эталону	$\geq 85-90\%$	Верификация по контрольным данным
Скорость обработки	Задержка обновления; Время отчёта	В реальном времени; < 1 ч	Мониторинг производительности
Масштабируемость	Деградация при удвоении данных	$< 20\%$	Нагрузочное тестирование
Вовлечённость стейкхолдеров	Число пользователей; Индекс удовлетворённости	Рост $\geq 20\%/год$; $\geq 4/5$	Статистика; анкетирование
Экономическая эффективность	Снижение затрат на аналитику; ROI	$-30-40\%$; $ROI > 150\%$	Сравнительный анализ до/после

Источник данных: разработано авторами
Source: developed by the authors

Приведённая система критериев применима как для оценки вновь разрабатываемых моделей (перспективная оценка), так и для мониторинга уже функционирующих систем в динамике (ретроспективная оценка). В первом случае ключевым инструментом оценки выступает технико-экономическое обоснование с расчётом NPV; во втором – регулярный KPI-аудит с пороговыми значениями, автоматически генерирующий предупреждения при отклонении фактических показателей от целевых. Важно подчеркнуть, что отдельные критерии могут противоречить друг другу: повышение точности может требовать увеличения вычислительных затрат, что способно снижать экономическую эффективность; рост вовлечённости стейкхолдеров может замедлять процесс принятия решений. Задачей методолога является нахождение оптимального баланса критериев применительно к специфике конкретной территории и управленческого контекста.

Для измерения критериев эффективности применяется комплекс из четырёх методических инструментов:

1. Сравнительный анализ (метод «до и после») предполагает измерение целевых показателей до и после внедрения модели. Изменение значений показателей используется для оценки эффекта внедрения. Расчёт относительного эффекта внедрения по показателю i производится по формуле:

$$E_i = (I_{\text{после}} - I_{\text{до}}) / I_{\text{до}} \times 100\% \quad (1),$$

где E_i – относительный эффект по показателю i , %,

$I_{\text{после}}$ и $I_{\text{до}}$ – значения показателя после и до внедрения соответственно.

Формула позволяет унифицировать разнородные эффекты, такие как снижение затрат, повышение точности прогнозов и сокращение времени обработки, в едином процентном выражении.

2. Сценарное моделирование строится на сравнении альтернативных сценариев – при наличии и отсутствии модели. Метод отвечает на вопрос: какой была бы ситуация в заданном горизонте прогнозирования при отказе от цифровизации, при частичном внедрении и при полноценной работе системы? Методологически опирается на аппарат системной динамики (реализуется инструментами VenSim, Stella, iThink), обеспечивающий имитацию обратных связей между технологическим оснащением, качеством решений и экономическими результатами, которые в свою очередь определяют ресурсы для дальнейшего развития системы.
3. KPI-анализ обеспечивает структурированный мониторинг трёх уровней показателей: технических (точность данных, время отклика, коэффициент доступности – uptime); аналитических (число отчётов, покрытие слоёв, частота обновления); управленческих (доля решений, основанных на данных системы; динамика

экономических показателей территории). Радарные диаграммы могут использоваться для визуализации соотношения фактических и целевых значений.

4. Экспертные оценки применяются для аспектов, с трудом поддающихся формальному измерению, таких как качество управленческих решений, перспективность архитектурных решений или адекватность алгоритмов специфике конкретной территории. Методика включает формирование репрезентативной экспертной группы, включающей специалистов в региональном управлении, ИТ и пространственном анализе, структурированное анкетирование и обработку результатов с применением методов ранговой корреляции и оценки согласованности экспертных мнений.

Внедрение интеллектуально-цифровых моделей неизбежно сталкивается с ограничениями и вызовами:

- Качество первичных данных. Использование официальной статистики может быть ограничено временными лагами публикации и различиями в методологии формирования отдельных показателей. Административные базы данных могут содержать некорректные сведения. Альтернативные источники (мобильные операторы, транзакционные данные) актуальны, но требуют сложных процедур обезличивания и юридического оформления доступа.
- Защита данных. Российское законодательство о персональных данных и нормы о коммерческой тайне ограничивают использование и обмен отдельных категорий данных. Одним из возможных технологических решений является применение механизмов федерации данных (data federation), позволяющих выполнять аналитику без физической передачи персонализированных сведений.
- Data silos. Ведомственные информационные системы, созданные в разные периоды по разным стандартам, не интегрированы между собой. Необходима разработка унифицированных форматов и API межведомственного обмена.

- Вычислительные ресурсы и кадровый дефицит. Обработка пространственных данных с применением алгоритмов машинного обучения предъявляет высокие требования к вычислительной инфраструктуре. Для малых муниципалитетов оптимальным решением данного ограничения может стать модель «аналитика как сервис». По оценкам экспертов, кадровый дефицит специалистов, совмещающих компетенции в ГИС, науке о данных и региональном управлении, остаётся главным ограничением для распространения технологий (Костина и др., 2022).
- Интерпретируемость ИИ. Сложные модели машинного обучения функционируют как «чёрные ящики», затрудняя понимание логики рекомендаций. Применение методов объяснимого ИИ (XAI) открывает перспективы для решения данной проблемы.

Комплексная методология, объединяющая сравнительный анализ, сценарное моделирование, KPI-анализ и экспертные оценки, компенсирует ограничения каждого отдельного метода преимуществами остальных, обеспечивая полноту измерения всех аспектов эффективности ИЦМКЭЭТ.

Разработка и обоснование интеллектуально-цифровой модели картографирования: обсуждение результатов

Разработка ИЦМКЭЭТ является центральным элементом настоящего исследования. Архитектура модели основана на шести принципах: системности, комплексности, интеллектуализации, адаптивности, интеграции и управленческой направленности (Попов и др., 2026). Принципиальная особенность предлагаемого подхода заключается в формировании единой методологически согласованной системы, ориентированной на практические потребности публичного управления, а не только в интеграции разрозненных цифровых инструментов.

Концептуальная архитектура ИЦМКЭЭТ представляет собой многоуровневую систему, каждый уровень которой выполняет специфические функции в процессе преобразования

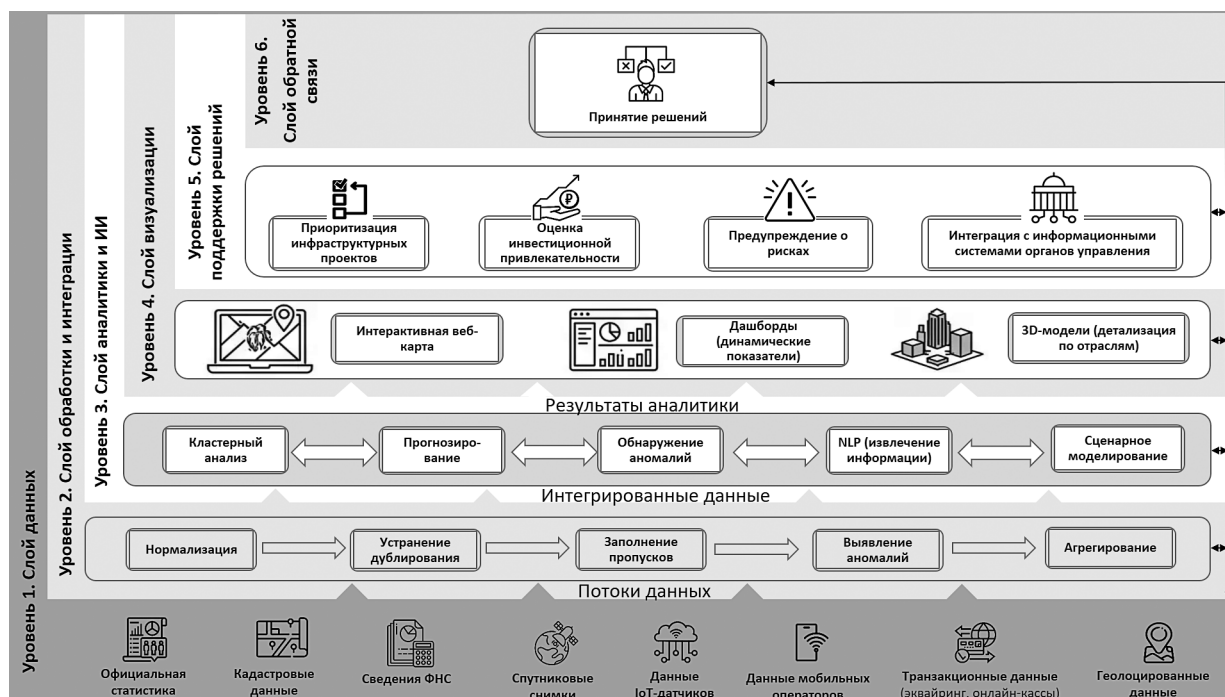


Рисунок 1. Концептуальная схема интеллектуально-цифровой модели

Figure 1. Conceptual framework of the intellectual-digital model

Источник: разработано авторами

Source: developed by the authors

первичных данных в информационно-аналитическую основу для принятия управленческих решений. Модель включает шесть взаимосвязанных уровней (рисунок 1):

- Уровень 1: Слой данных (Data Layer). Формирует информационную базу из разнородных источников: официальная статистика (Росстат, ГИС ЦАП); кадастровые данные (ЕГРН); сведения ФНС; спутниковые снимки; данные IoT-датчиков; агрегированные деперсонифицированные данные мобильных операторов; транзакционные данные (эквайринг, онлайн-кассы); геолоцированные данные открытых источников. Архитектура строится по принципу «единожды собрать – многократно использовать»⁶. Данные хранятся в единой геопространственной базе с формализованными метаданными об источнике, актуальности и методологии сбора.

- Уровень 2: Слой предобработки и интеграции (Integration Layer). Нормализует разнородные потоки: приведение к единой системе координат (WGS-84); устранение дублирования; заполнение пропусков методами интерполяции и машинного обучения; выявление аномалий; агрегирование от отдельного объекта до муниципального района. ETL-процессы автоматизированы оркестраторами потоков данных.
- Уровень 3: Слой аналитики и ИИ (Analytics & AI Layer). Реализует интеллектуальные функции через модули: кластерного анализа (идентификация территориальных кластеров активности); прогнозирования (краткосрочные и среднесрочные прогнозы); обнаружения аномалий (выявление отклонений от ожидаемых паттернов); NLP (извлечение информации из текстовых источников); сценарного моделирования (имитация последствий управленческих решений).
- Уровень 4: Слой визуализации (Visualization Layer). Представляет результаты

⁶ Постановление Правительства Российской Федерации от 22.06.2021 № 956 «О государственной информационной системе “Цифровая аналитическая платформа предоставления статистических данных”». URL: <https://www.rosstat.gov.ru/folder/11213> (дата обращения: 24.09.2026).

в форматах интерактивной веб-карты, дашбордов с динамическими показателями и 3D-моделей с многоуровневой детализацией и тематической фильтрацией по отраслям и периодам.

- Уровень 5: Слой поддержки решений (Decision Support Layer). Трансформирует аналитику в управленческие рекомендации – по приоритизации инфраструктурных инвестиций, оценке инвестиционной привлекательности субтерриторий, предупреждению о рисках. Интегрируется с корпоративными системами органов управления.
- Уровень 6: Слой обратной связи (Feedback & Refinement Layer). Фиксирует реакцию реальной системы на принятые решения и транслирует данные в аналитический слой для уточнения моделей. Реализует принцип «обучающейся системы»: модель непрерывно совершенствуется алгоритмы по мере накопления опыта.

Для реализации ИЦМКЭЭТ органами государственной и муниципальной власти используется технологическая база, обеспечивающая сбор, интеграцию, обработку и визуализацию данных для поддержки управленческих решений:

Информационную основу модели формируют три класса источников. К официальным

относятся данные Росстата (ЕМИСС), ФНС (ЕГРЮЛ/ЕГРИП), Росреестра (ЕГРН) и ГИС ЦАП. Геопространственный контур включает OpenStreetMap, материалы Роскосмоса, НСПД и кадастровые карты. Оперативное обновление обеспечивают обезличенные данные мобильных операторов, онлайн-касс, энергетических компаний и транспортных систем. Совместное использование этих источников позволяет сопоставлять официальные показатели с пространственными и высокочастотными данными.

Обработка и интеграция данных организуются с использованием геоинформационных систем QGIS, ArcGIS Enterprise и PostGIS; потоковые и массивные данные обрабатываются средствами Apache Spark и Apache Kafka; аналитические и прогностические модули реализуются на базе scikit-learn, TensorFlow, GeoPandas и PySAL. Результаты представляются через веб-ГИС (Leaflet.js, MapLibre GL JS), отечественные платформы бизнес-аналитики (Visiology, Datalens) и средства 3D-визуализации (CesiumJS, Deck.gl). При выборе технологического стека приоритет отдаётся российским решениям и открытому программному обеспечению, доступному для суверенного развёртывания.

ИЦМКЭЭТ функционирует по семиэтапному замкнутому алгоритму (рисунк 2). Этап 1

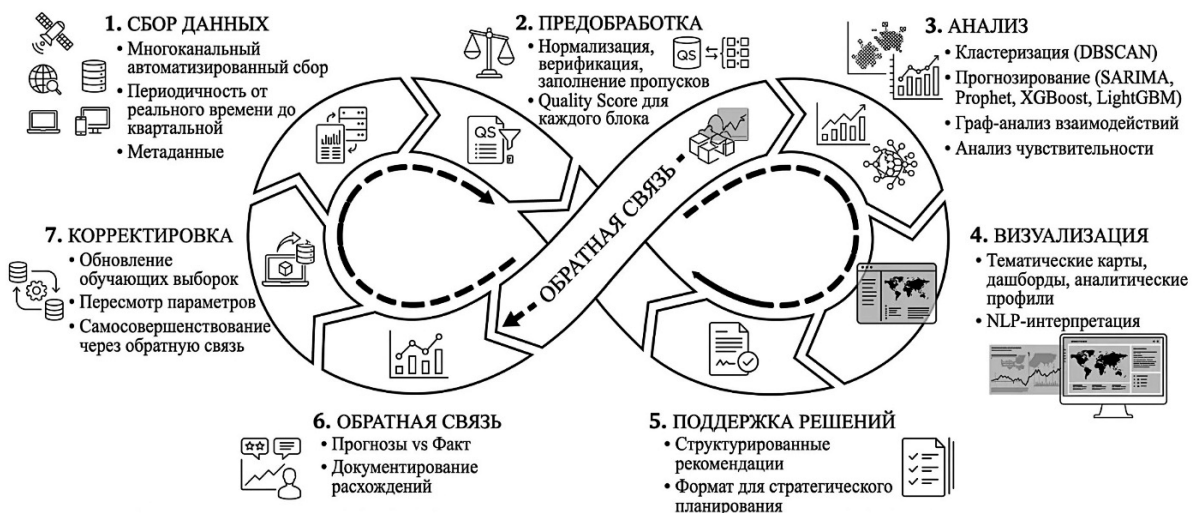


Рисунок 2. Алгоритм работы интеллектуально-цифровой модели картографирования экономической экосистемы

Figure 2. The operating algorithm of the intelligent-digital mapping model of the economic ecosystem

Источник: разработано авторами
Source: developed by the authors

(Сбор данных) – мультиканальный автоматизированный сбор с периодичностью от реального времени до ежеквартальной; каждый пакет сопровождается стандартными метаданными. Этап 2 (Предобработка) – нормализация, верификация, заполнение пропусков; каждому блоку присваивается Quality Score, учитываемый в аналитике. Этап 3 (Анализ) – пространственная кластеризация (DBSCAN); прогнозирование (SARIMA, Prophet, XGBoost, LightGBM); граф-анализ экономических взаимодействий; анализ чувствительности. Этап 4 (Визуализация) – генерация тематических карт, дашбордов и аналитических профилей с автоматической NLP-интерпретацией. Этап 5 (Поддержка решений) – формирование структурированных рекомендаций в формате, совместимом с официальными документами стратегического планирования. Этап 6 (Обратная связь) – сопоставление прогнозов с фактическими данными, документирование расхождений. Этап 7 (Корректировка) – обновление обучающих выборок и пересмотр параметров прогностических моделей.

Принципиальное отличие ИЦМКЭЭТ от традиционных ГИС состоит в возможности последовательного совершенствования модели через механизм обратной связи. Адаптивный механизм корректировки параметров основан на совместном использовании мониторинга дрейфа данных, байесовской оптимизации гиперпараметров ансамбля SARIMA, XGBoost и LightGBM, а также динамической кластеризации (DBSCAN). Активация механизма происходит при превышении пороговых значений ошибок прогноза. Для минимизации рисков эксплуатации обновлённая модель может внедряться по протоколу канареечного развёртывания, что позволяет поддерживать точность прогнозов в условиях нестационарных временных рядов и повышать надёжность промышленной эксплуатации ML-решений.

Рассмотрим возможные сценарии применения интеллектуально-цифровой модели.

Сценарий 1: Мониторинг экономической активности в режиме реального времени.

Данный сценарий предполагает использование ИЦМКЭЭТ как оперативного индикатора состояния экономики территории по аналогии

с цифровым двойником Москвы (12 млн. фотографий, 5000 аналитических слоёв, обновление в реальном времени). ИЦМКЭЭТ синтезирует следующие потоки данных: данные мобильных операторов о деловой и потребительской активности (сетка 2504250 м); данные онлайн-касс об обороте торговли и услуг; данные транспортных датчиков; показатели энергопотребления как индикатор производственной активности. Результат – интерактивная карта в режиме «одного окна», позволяющая выявлять территории роста и снижения экономической активности и оперативно реагировать на выявленные тенденции.

Сценарий 2: Прогнозирование развития отраслей.

Методологической основой сценария прогнозирования развития отраслей является метод SSEDF (Musikhin & Karpik, 2023), адаптированный к условиям конкретного региона. Прогнозирование строится на трёх блоках: краткосрочные тренды (1–3 года) – анализ временных рядов (SARIMA, Prophet); пространственное прогнозирование (3–10 лет) – клеточные автоматы с 39 тематическими слоями для генерации сценарных карт пригодности территорий с учётом транспортной доступности, демографии, экологических ограничений и агломерационных эффектов; долгосрочное сценарное моделирование (10–20 лет) – методология системной динамики с базовым, оптимистическим и пессимистическим сценариями, а также специальными сценариями для оценки конкретных управленческих инициатив. По экспертной оценке авторов, применение модели может способствовать снижению ошибок прогнозирования социально-экономической динамики территории по сравнению с традиционными экспертными методами; величина эффекта подлежит проверке в ходе пилотной апробации.

Сценарий 3: Поддержка управленческих решений.

ИЦМКЭЭТ функционирует как система поддержки принятия решений (DSS) при решении широкого круга управленческих задач. В области оптимизации инфраструктуры модель позволяет формировать карты пространственного распределения спроса на инфраструктурные объекты с предложениями оптимального

размещения. Для поддержки инвестиционных решений формируются инвестиционные профили субтерриторий на основе данных о незадействованных участках, инженерной инфраструктуре и рынках труда; аналогично опыту Анапы – выявление неучтённых объектов налогообложения, формирующее дополнительные доходы бюджета. В части мониторинга реализации стратегий предусматривается автоматическое отслеживание индикаторов достижения стратегических целей с генерацией предупреждений при отставании. При оценке регуляторного воздействия модель может использоваться для предварительного моделирования последствий нормативных решений до их принятия.

Для оценки экономической эффективности проведём расчёт ожидаемых показателей. Количественное обоснование эффективности опирается на данные из реализованных аналогичных проектов (ГИС ЦАП, цифровые двойники Москвы и Анапы, метод SSDEF) и методологию оценки, предложенную выше. Суммарный экономический эффект от внедрения ИЦМКЭЭТ оценивается по формуле чистой приведённой стоимости:

$$NPV = \sum_{t=1..T} (B_t - C_t) / ((1 + r)^t) - I_0 \quad (2),$$
 где NPV – чистая приведённая стоимость проекта;

B_t – совокупные выгоды в период t (снижение затрат, дополнительные доходы и косвенные эффекты);

C_t – текущие расходы на поддержку системы;

r – ставка дисконтирования;

I_0 – первоначальные инвестиционные затраты;

T – горизонт оценки (10 лет).

Детализированный расчёт ожидаемых показателей представлен в таблице 3.

Ожидаемое снижение затрат на аналитику на 30–40% является расчётной оценкой авторов, сформированной с учётом функциональных возможностей ГИС ЦАП⁷. Ускорение подготовки отчётов в 2–3 раза может быть достигнуто за счёт автоматизации рутинных операций сбора и первичной обработки данных. Повышение точности прогнозов на 15–25 п.п. согласуется с результатами применения метода SSDEF для Приморского и Хабаровского краёв (Musikhin & Karpik, 2023). Эффект повышения прозрачности, хотя и труднее

Таблица 3. Расчёт ожидаемых показателей эффективности ИЦМКЭЭТ

Table 3. Calculation of expected performance indicators of the intellectual-digital model for mapping the economic ecosystem of a territory

Группа эффектов	Показатель	Базовое значение	Ожидаемое значение	Эффект	Источник оценки
Снижение затрат на сбор данных	Годовые затраты на аналитику	100% (норм.)	60–70%	–30–40%	Аналогия с ГИС ЦАП
Ускорение подготовки подготовки аналитики	Срок подготовки стандартного отчёта	10–14 рабочих дней	2–5 рабочих дней	В 2–3 раза быстрее	Экспертные оценки
Повышение точности прогнозов	Средняя ошибка прогноза (MAPE)	25–35%	10–20%	–15–25 п.п.	Musikhin & Karpik, 2023
Снижение ошибок в решениях	Доля решений с незапланированными последствиями	25–30%	5–10%	–20 п.п.	Экспертные оценки
Рост бюджетных доходов	Доп. налоговые поступления	–	+30–45 млн. руб./год*	+30–45 млн. руб./год	Аналогия с Анапой
Повышение прозрачности	Индекс вовлечённости стейкхолдеров	Базовый уровень	+40–60% к базовому	+40–60%	KPI-анализ

*Для региона с населением 200–500 тыс. чел.; консервативная оценка.

Источник данных: расчёты авторов на основе анализа аналогичных проектов
Source: authors' calculations based on analysis of comparable projects

⁷ Постановление Правительства Российской Федерации от 22.06.2021 № 956 «О государственной информационной системе "Цифровая аналитическая платформа предоставления статистических данных"». URL: <https://www.rosstat.gov.ru/folder/11213> (дата обращения: 24.09.2026).

поддаётся монетизации, имеет стратегическое значение: публичное обсуждение результатов картографирования экосистемы повышает доверие к стратегическим инициативам региональной власти и вовлечённость бизнес-сообщества в соуправление. Реализация шести принципов формирования ИЦМКЭЭТ создаёт надёжную основу для расширения использования данных и результатов их анализа в государственном управлении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённое исследование было направлено на разработку и теоретическое обоснование интеллектуально-цифровой модели картографирования экономической экосистемы территории как инструмента информационно-аналитического обеспечения публичного управления региональным развитием. Предлагаемая модель основана на интеграции технологий ИИ, больших данных, ГИС и IoT, формализованном алгоритме работы с механизмом обратной связи, системе критериев и показателей оценки эффективности, а также наборе практических сценариев применения.

Основные итоги и выводы исследования заключаются в следующем.

Во-первых, обоснована концепция экономической экосистемы территории как сложной и динамичной системы взаимосвязанных экономических субъектов, функционирующих в пределах определённого географического пространства, гармонизация взаимодействия которых осуществляется за счёт формирования общих целей развития. Данное определение позволяет рассматривать территорию не как пассивный набор хозяйственных объектов, а как систему взаимосвязанных элементов, требующую инструментов динамического мониторинга.

Во-вторых, анализ зарубежного и отечественного опыта – от цифровых двойников Москвы и Анапы до финского Dream Valley и метода SSEDf – подтвердил высокую практическую значимость интеллектуально-цифровых моделей картографирования и одновременно позволил определить ключевые вызовы их внедрения, к числу которых отнесены проблемы качества данных, правовые ограничения, кадровый дефицит и высокая стоимость реализации.

В-третьих, разработана многомерная методология оценки эффективности, включающая пять групп критериев (точность данных, скорость обработки, масштабируемость, вовлечённость стейкхолдеров, экономическая эффективность) и четыре комплементарных метода (сравнительный анализ, сценарное моделирование, KPI-анализ, экспертные оценки), позволяющих учитывать комплексное измерение технических, управленческих и экономических аспектов системы.

В-четвёртых, разработана концептуальная архитектура ИЦМКЭЭТ – шестиуровневая система с семиэтапным замкнутым алгоритмом функционирования. Новизна модели состоит в механизме обратной связи, превращающем систему из статичной аналитической платформы в обучающуюся, непрерывно повышающую качество прогнозов.

Наконец, проведено количественное обоснование ожидаемой эффективности ИЦМКЭЭТ с учетом трех практических сценариев применения. Расчёты демонстрируют снижение затрат на аналитику на 30–40%, ускорение подготовки отчётов в 2–3 раза, повышение точности прогнозов на 15–25 п.п., сокращение ошибочных управленческих решений на 20 п.п. Фискальный эффект от выявления неучтённых объектов налогообложения может составлять 30–45 млн. руб. в год даже для небольших муниципалитетов.

Рекомендации для органов государственного и муниципального управления включают интеграцию ИЦМКЭЭТ с НСПД и ГИС ЦАП; развитие механизмов обмена деперсонифицированными данными с мобильными операторами и финансовыми организациями; включение в программы профессиональной переподготовки государственных служащих модулей по работе с геоинформационными и аналитическими платформами; использование результатов ИЦМКЭЭТ при разработке и мониторинге документов стратегического планирования. Перспективы дальнейших исследований: пилотная апробация ИЦМКЭЭТ на конкретной территории (например, в Тюменской области, для которой разработана методология картографирования сегментов экосистемы); разработка методики адаптации

модели к различным типам территорий (ресурсодобывающие регионы, промышленные центры, аграрные территории, туристические дестинации); исследование правовых и институциональных механизмов межведомственного обмена данными; изучение потенциала методов объяснимого ИИ (XAI) для интерпретируемости результатов анализа и формируемых рекомендаций.

Авторство и вклад в научное исследование

- Попов, Е.В.: разработка концепции, разработка методологии, административное руководство исследовательским проектом, научное руководство, написание рукописи – рецензирование и редактирование.
- Челак, И.П.: проведение исследования, написание черновика рукописи.

- Скворцов, М.М.: проведение исследования, написание черновика рукописи.

Contributions

- Popov, E.V.: Conceptualization, Methodology, Project administration, Scientific supervision, Writing – review and editing.
- Chelak, I.P.: Investigation, Writing – original draft.
- Skvortsov, M.M.: Investigation, Writing – original draft.

Конкурирующие интересы

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Competing Interests

The authors declare that there is no conflict of interest.

Список источников / References

1. Абрамов, В.И., Ломакин, В.А., & Столяров, А.Д. (2024). Цифровая экосистема региона как перспективная модель территориального развития экономики. Информационное общество, 6, 16–27. EDN: ABKYFQ. https://doi.org/10.52605/16059921_2024_06_16
Abramov, V.I., Lomakin, V.A., & Stolyarov, A.D. (2024). Digital ecosystem of the region as a promising model of territorial economic development. Information Society, 6, 16–27. https://doi.org/10.52605/16059921_2024_06_16 (in Russian)
2. Борщ, Л.М., Герасимова, С.В., & Панаедова, Г.И. (2021). Планирование пространственного развития регионов по принципу экосистемы. Региональная экономика. Юг России, 9(1), 69–79. <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2021.1.6>
Borsch, L.M., Gerasimova, S.V., & Panaedova, G.I. (2021). Planning the spatial development of regions based on the ecosystem principle. Regional Economy. South of Russia, 9(1), 69–79. <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2021.1.6> (in Russian)
3. Бронза, А.В. (2023). Современные вызовы и перспективы устойчивого развития регионов: тренды и приоритеты. Молодой учёный, 39(486), 46–49. <https://moluch.ru/archive/486/106311/>
Bronza, A.V. (2023). Current challenges and prospects for sustainable regional development: Trends and priorities. Molodoy Uchenyy, 39(486), 46–49. <https://moluch.ru/archive/486/106311/> (in Russian)
4. Глазьев, С.Ю. (2009). Мировой экономический кризис как процесс смены технологических укладов. Вопросы экономики, 3, 26–38. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2009-3-26-38>
Glazeyev, S.Yu. (2009). The global economic crisis as a process of changing technological paradigms. Voprosy Ekonomiki, 3, 26–38. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2009-3-26-38> (in Russian)
5. Глазьев, С.Ю. (2018). Рывок в будущее. Россия в новых технологическом и мирохозяйственном укладах. Книжный мир. EDN: VQDBYV
Glaziev, S.Yu. (2018). Leap into the future. Russia in new technological and world economic structures. Knizhnyy Mir. (in Russian)
6. Коновалова, Н.В., & Преминина, Я.К. (2014). Методологические особенности экономического картографирования регионов. Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия «Естественные науки», 3, 25–30.
Konovalova, N.V., & Premnina, Ya.K. (2014). Methodological features of economic mapping of regions. Vestnik of Northern (Arctic) Federal University. Series "Natural Sciences", 3, 25–30. (in Russian)
7. Костина, С.Н., Сиволовов, Д.Л., Банных, Г.А., Резер, Т.М., & Александров, О.Г. (2022). Цифровизация публичного управления: учебное пособие. Издательство Уральского университета. ISBN 978-5-7996-3570-1

- Kostina, S.N., Sivovolov, D.L., Bannykh, G.A., Rezer, T.M., & Aleksandrov, O.G. (2022). *Digitalization of public administration: A textbook*. Ural University Press. (in Russian)
8. Подольская, Т.В., & Володина, А.Д. (2026). Искусственный интеллект в государственном секторе: синергетический эффект и системные риски. *Вопросы управления*, 20(1), 59–74. EDN: HKJVPK. <https://journal-management.com/main/article/view/254>
Podolskaya, T.V., & Volodina, A.D. (2026). Artificial intelligence application prospects in the public sector: Opportunities and risks. *Management Issues*, 20(1), 59–74. <https://journal-management.com/main/article/view/254> (in Russian)
 9. Попов, Е.В., & Скворцов, М.М. (2023). Публичное управление развитием экосистемы территории. *Проблемы развития территории*, 27(3), 10–27. <https://doi.org/10.15838/ptd.2023.3.125.2>
Popov, E.V., & Skvortsov, M.M. (2023). Public management of the territory ecosystem development. *Problems of Territory's Development*, 27(3), 10–27. <https://doi.org/10.15838/ptd.2023.3.125.2> (in Russian)
 10. Попов, Е.В., Скворцов, М.М., & Гарейшина, Э.Д. (2026). Принципы формирования интеллектуально-цифровой модели картографирования экономической экосистемы территории. *Региональная и отраслевая экономика*, 1, 10–22. <https://doi.org/10.47576/2949-1916.2026.1.1.001>
Popov, E.V., Skvortsov, M.M., & Gareyshina, E.D. (2026). Principles of forming an intellectual-digital model for mapping the economic ecosystem of a territory. *Regional and Sectoral Economy*, 1, 10–22. <https://doi.org/10.47576/2949-1916.2026.1.1.001> (in Russian)
 11. Попов, Е.В., Челак, И.П., & Скворцов, М.М. (2024). Картографирование сегментов экономической экосистемы территории. *Государственное и муниципальное управление. Учёные записки*, 3, 101–110. EDN: ICBHLB. <https://doi.org/10.22394/2079-1690-2024-1-3-101-110>
Popov, E.V., Chelak, I.P., & Skvortsov, M.M. (2024). Mapping the segments of the economic ecosystem of a territory. *State and Municipal Management. Scholar Notes*, 3, 101–110. <https://doi.org/10.22394/2079-1690-2024-1-3-101-110> (in Russian)
 12. Стрижакова, Е.Н., & Стрижаков, Д.В. (2024). Цифровое развитие предприятия: диагностика и оценка. *Экономика науки*, 10(2), 30–47. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-2-30-47>
Strizhakova, E.N., & Strizhakov, D.V. (2024). Digital development of the enterprise: Diagnostics and assessment. *Economics of Science*, 10(2), 30–47. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-2-30-47> (in Russian)
 13. Сухарев, О.С. (2024). «Экономика технологий» как направление науки: ретроспектива и перспектива. *Экономика науки*, 10(1), 41–53. EDN: ASECCX. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-41-53>
Sukharev, O.S. (2024). "Technology economics" as a direction of science: Retrospective and perspective. *Economics of Science*, 10(1), 41–53. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-41-53> (in Russian)
 14. Халин, В.Г., Чернова, Г.В., & Калайда, С.А. (2021). Экономические экосистемы и их классификация. *Управленческое консультирование*, 2(146), 38–54. EDN: QBEOHO. <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2021-2-38-54>
Khalin, V.G., Chernova, G.V., & Kalayda, S.A. (2021). Economic ecosystems and their classification. *Administrative Consulting*, 2(146), 38–54. <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2021-2-38-54> (in Russian)
 15. Чичканов, В.П., & Сухарев, О.С. (2023). Возможности науки в инновационном развитии: «измерение технологий». *Экономика науки*, 9(1), 36–44. EDN: ZVHVEY. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-1-36-44>
Chichkanov, V.P., & Sukharev, O.S. (2023). Possibilities of science in innovative development: "Technology measurement." *Economics of Science*, 9(1), 36–44. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-1-36-44> (in Russian)
 16. Batey, P. (2000). Economic development planning and spatial modeling. *The Annals of Regional Science*, 34, 151–152.
 17. Chang, J., Kadry, S.N., & Krishnamoorthy, S. (2020). Review and synthesis of Big Data analytics and computing for smart sustainable cities. *IET Intelligent Transport Systems*, 14(11), 1363–1370. <https://doi.org/10.1049/iet-its.2020.0006>
 18. Fischer-Preßler, D., Bonaretti, D., & Bunker, D. (2024). Digital transformation in disaster management: A literature review. *The Journal of Strategic Information Systems*, 33(4), 101865. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2024.101865>
 19. García Henche, B., Salvaj, E., & Cuesta-Valico, P. (2020). A sustainable management model for cultural creative tourism ecosystems. *Sustainability*, 12(22), 9554. <https://doi.org/10.3390/su12229554>
 20. Granstrand, O., & Holgersson, M. (2020). Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, 90–91, 102098. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.102098>
 21. Iansiti, M., & Levien, R. (2004). *The keystone advantage: What the new dynamics of business ecosystems mean for strategy, innovation, and sustainability*. Harvard Business School Press.

22. Kochetkov, D., Vuković, D., Sadekov, N., & Levkiv, H. (2019). Smart cities and 5G networks: An emerging technological area? *Journal of the Geographical Institute "Jovan Cvijić" SASA*, 69(3), 289–295. <https://doi.org/10.2298/IJGI1903289K>
23. Lingens, B., Miehé, L., & Gassmann, O. (2021). The ecosystem blueprint: How firms shape the design of an ecosystem according to the surrounding conditions. *Long Range Planning*, 54(2), 102043. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2020.102043>
24. Lu, Y. (2017). Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues. *Journal of Industrial Information Integration*, 6, 1–10. EDN: YFDMII. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2017.04.005>
25. Moore, J.F. (1997). *The death of competition: Leadership and strategy in the age of business ecosystems*. HarperCollins.
26. Musikhin, I., & Karpik, A. (2023). Use of GIS technology and cellular automata for modeling multiple socio-economic scenarios of regional spatial development and inter-regional cooperation. *Geo-Spatial Information Science*, 26(1), 71–93. <https://doi.org/10.1080/10095020.2023.2182237>

Информация об авторах

Попов Евгений Васильевич – доктор экономических наук, доктор физико-математических наук, член-корреспондент Российской академии наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, директор Центра социально-экономических исследований Уральского института управления РАНХиГС; SPIN-код РИНЦ: 9980-7417; Scopus Author ID: 24822113400; ResearcherID Web of Science: H-3358-2015; ORCID ID: 0000-0002-5513-5020 (Российская Федерация, 620144, Екатеринбург, ул. 8 марта, 66. E-mail: epopov@mail.ru).

Челак Игорь Павлович – кандидат экономических наук, заместитель директора Центра социально-экономических исследований Уральского института управления – филиала РАНХиГС; SPIN-код РИНЦ: 3281-6437; Scopus Author ID: 57223003728; ResearcherID Web of Science: K-6556-2016; ORCID: 0000-0001-8770-0533 (Российская Федерация, 620144, Екатеринбург, ул. 8 марта, 66. E-mail: chelak@mail.ru).

Скворцов Максим Михайлович – соискатель учёной степени, Уральский институт управления – филиал РАНХиГС; директор Департамента экономики Тюменской области; ORCID: 0009-0002-7807-9313 (Российская Федерация, 625002, г. Тюмень, ул. Сакко, 17. E-mail: mmskvr@gmail.com).

Authors

Evgeny V. Popov – Doctor of Economics, Doctor of Physico-Mathematical Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Director of the Center for Socio-Economic Research of the Ural Institute of Management of the RANEP; Scopus Author ID: 24822113400; ResearcherID Web of Science: H-3358-2015; ORCID ID: 0000-0002-5513-5020 (66, 8 Marta Street, Yekaterinburg, 620144, Russian Federation. E-mail: epopov@mail.ru).

Igor P. Chelak – Ph.D. in Economics, Deputy Director of the Center for Socio-Economic Research of the Ural Institute of Management, a branch of the RANEP. Scopus Author ID: 57223003728; ResearcherID Web of Science: K-6556-2016; ORCID: 0000-0001-8770-0533 (66, 8 Marta Street, Yekaterinburg, 620144, Russian Federation. E-mail: chelak@mail.ru).

Maksim M. Skvortsov – Candidate for an Academic Degree, Ural Institute of Management – branch of RANEP; Director of the Department of Economics of the Tyumen Region; ORCID: 0009-0002-7807-9313 (17, Sacco Street, Tyumen, 625002, Russian Federation. E-mail: mmskvr@gmail.com).

Поступила в редакцию (Received) 10.06.2026

Поступила после рецензирования (Revised) 23.08.2026

Принята к публикации (Accepted) 27.08.2026

ЭКОНОМИКА ЗНАНИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОРИГИНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

УДК: 330.34, 336.6

JEL: H30, G38, O38, R58

Оценка влияния некоторых инструментов научно-технологической политики на инновационный выпуск в регионах России

С.Е. Демидова¹¹ Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, <https://ror.org/01hnrbb29>, Москва, Российская Федерация; e-mail: sedemidova@fa.ru

Аннотация. В условиях санкционного давления и курса на технологический суверенитет вопрос эффективности научно-технологической политики России приобретает критическую важность. Однако прямое финансирование НИОКР, внедрение особых преференциальных режимов, подготовка кадров часто не приводят к устойчивому росту выпуска высокотехнологичной продукции, что свидетельствует о системном разрыве между инвестициями в научно-технологический потенциал и конечным инновационным производством. Целью данного исследования является оценка влияния ключевых инструментов научно-технологической политики на инновационный выпуск в регионах России с учетом проблем эндогенности и временных лагов. На основе данных по 82 регионам за 2014–2023 гг. с применением динамической панельной модели (System GMM) выявлены следующие ключевые разрывы. Показано, что затраты на технологические инновации в базовой спецификации демонстрируют значимый отрицательный эффект с годовым лагом и положительную отдачу лишь с двухлетним лагом. При учете региональной типологии этот эффект становится незначимым, что указывает на неоднородность данного эффекта в разрезе региональных групп. Наличие особых экономических зон (как одного из инструментов специальных преференциальных режимов) дает краткосрочный положительный эффект, который сменяется значимым отрицательным эффектом на втором лаге, что свидетельствует о неустойчивости отдачи от института ОЭЗ; на рассматриваемом горизонте долгосрочный положительный эффект отсутствует. Устойчивое отрицательное влияние числа исследователей с ученой степенью на инновационный выпуск указывает на глубокий разрыв между системой подготовки научных кадров и потребностями реального сектора, где исследователи концентрируются в фундаментальной науке, не ориентированной на коммерциализацию.

Выявлена существенная региональная неоднородность: индустриальные регионы демонстрируют наиболее устойчивую отдачу от НИОКР, тогда как в наукоемких и ресурсных регионах положительный эффект сменяется глубоким спадом. Восстановленные индивидуальные эффекты подтверждают значительную структурную вариацию между регионами. Результаты диагностических тестов (AR(2), Хансен) подтверждают валидность инструментов и отсутствие автокорреляции второго порядка. Полученные выводы свидетельствуют о необходимости смещения акцента политики с финансовых мер поддержки на институциональные реформы, нацеленные на создание механизмов кооперации в связке «государство-наука-бизнес» и построение дифференцированных моделей управления коммерциализацией с учетом региональной специализации.

Ключевые слова: научно-технологическая политика, инновации, коммерциализация, НИОКР, особые экономические зоны, человеческий капитал, региональная дифференциация

Информация о финансировании: Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.

Для цитирования: Демидова, С.Е. (2026). Оценка влияния некоторых инструментов научно-технологической политики на инновационный выпуск в регионах России. *Экономика науки*, 12(3), 28–44.

KNOWLEDGE ECONOMY AND TECHNOLOGIES

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

UDC: 330.34, 336.6

JEL: H30, G38, O38, R58

Assessment of the impact of selected science and technology policy instruments on innovative output in Russian regions

S.E. Demidova¹

¹ Financial University under the Government of the Russian Federation, <https://ror.org/01hnrbb29>, Moscow, Russian Federation; e-mail: sedemidova@fa.ru

Abstract. In the context of sanctions pressure and a course towards technological sovereignty, the issue of the effectiveness of Russia's science and technology policy is becoming critically important. However, direct financing of R&D, the introduction of special preferential regimes, and personnel training often do not lead to a steady increase in the output of high-tech products, which indicates a systemic gap between investments in scientific and technological potential and final innovative production.

The purpose of this study is to assess the impact of key instruments of scientific and technological policy on innovative output in the regions of Russia, taking into account the problems of endogeneity and time lags. Based on data from 82 regions for 2014–2023 using the dynamic panel model (System GMM), the following key gaps were identified. It is shown that the costs of technological innovations in the basic specification demonstrate a significant negative effect with an annual lag and a positive return with only a two-year lag. Taking into account the regional typology, this effect becomes insignificant, which indicates the heterogeneity of this effect in the context of regional groups. The presence of special economic zones (as one of the instruments of special preferential regimes) has a short-term positive effect, which is replaced by a significant negative effect at the second lag, indicating unstable returns from the SEZ institution; over the period under review, no long-term positive effect is observed. The steady negative impact of the number of researchers with academic degrees on innovative output points to a deep gap between the system of scientific personnel training and the needs of the real sector, where researchers are concentrated in basic research that is not focused on commercialization.

Significant regional heterogeneity has been revealed: industrial regions demonstrate the most stable returns from R&D, while in knowledge-intensive and resource-rich regions the positive effect is replaced by a deep recession. The reconstructed individual effects confirm significant structural variation between regions. The results of diagnostic tests (AR(2), Hansen) confirm the validity of the instruments and the absence of second-order autocorrelation.

The findings indicate the need to shift the policy focus from financial support measures to institutional reforms aimed at creating mechanisms for cooperation in the state-science-business relationship and building differentiated commercialization management models, taking into account regional specialization.

Keywords: scientific and technological policy, innovation, commercialization, R&D, special economic zones, human capital, regional differentiation

Funding: 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 under the Government of the Russian Federation.

For citation: Demidova, S.E. (2026). Assessment of the impact of selected science and technology policy instruments on innovative output in Russian regions. *Economics of Science*, 12(3), 28–44.

ВВЕДЕНИЕ

Ключевой проблемой научно-технологической политики России является устойчивый структурный разрыв между инвестициями в научно-технологический потенциал и конечным инновационным выпуском. Этот разрыв в цепочке создания инновационной стоимости свидетельствует о системных недостатках в управлении полным инновационным

циклом, а именно об отсутствии институциональных механизмов для идентификации перспективных разработок, управления интеллектуальной собственностью на этапе коммерциализации и взаимодействия между образовательным, научным и реальным секторами.

Курс на технологический суверенитет делает критически важным поиск новых решений. Они должны быть направлены не столько на

управление финансированием науки, сколько на коммерциализацию исследований и превращение научного потенциала в конкурентоспособные продукты.

Традиционные инструменты государственного стимулирования – прямое финансирование затрат на НИОКР, создание особых экономических зон (ОЭЗ), обеспечение подготовки научных кадров – демонстрируют неоднозначную эффективность. При этом, как показывает практика реализации политики импортозамещения, она зачастую сопровождается высокими транзакционными издержками и ведет к замещению высокотехнологичной продукции менее качественными аналогами, не решая проблемы коммерциализации знаний.

По данным Росстата за период 2014–2023 гг. внутренние затраты на научные исследования и разработки (ВЗИР) в России увеличились в номинальном выражении почти вдвое, с 847,5 млрд руб. до 1 649,8 млрд руб. (+94,7%)¹. С учетом инфляции реальный рост ВЗИР составил порядка 8,65%². Однако доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров за этот же период не только не выросла, но и снизилась с 8,7% до 6,0%. Особенно показательно, что максимальное значение доли инновационной продукции (9,2%) было достигнуто еще в 2013 году³ – за десять лет до окончания исследуемого периода. Несмотря на двукратный рост финансирования науки, преодолеть этот «потолок» коммерциализации так и не удалось. Данный разрыв свидетельствует о наличии системных проблем коммерциализации и требует углубленного анализа факторов, определяющих эффективность инновационной деятельности.

Существующие эмпирические результаты часто не учитывают обратную причинно-следственную связь факторов и результатов, инерционность процесса коммерциализации, что приводит к смещенным выводам. Необходима

оценка эффективности инструментов научно-технологической политики с учетом их динамики и региональной неоднородности.

Целью исследования является эмпирическая оценка причинно-следственного влияния и временной динамики отдачи от ключевых инструментов научно-технологической политики, измеряемых через управляемые параметры – инвестиции в НИОКР, затраты на технологические инновации, уровень человеческого капитала высокой квалификации и особые преференциальные зоны – на инновационный выпуск в региональных экономических системах.

Ожидаемый научный вклад работы заключается в эмпирической оценке влияния инструментов политики с учетом эндогенности, динамики и региональной неоднородности, которая позволит выявить системные ограничения, в том числе «долины смерти», характерные для российской инновационной системы. Полученные результаты будут иметь практическую значимость как основание для пересмотра подходов к управлению научно-технологическим развитием и выработки рекомендаций по адаптации мер государственной политики для преодоления структурно-институциональных ловушек с учетом региональной специфики.

Обзор литературы и гипотезы исследования

Теоретической основой исследования служит комплекс концепций, раскрывающих многоуровневую природу инновационного процесса. Исходным пунктом является теория национальных инновационных систем (НИС), в которой ключевое внимание уделяется взаимодействию институтов, определяющих генерацию, диффузию и применение новых знаний (Nelson, 1993; Lundvall, 1992). Развитием данного подхода стала концепция региональных инновационных систем (РИС), смещающая фокус на специфические для территории факторы и институты, подчеркивая роль географической и социальной близости (Asheim & Gertler, 2005). Дополняя структурный взгляд, модель «тройной спирали» акцентирует важность кооперации между университетами, бизнесом и государством как движущей силы инноваций

¹ Росстат. Наука, инновации и технологии. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 06.02.2026).

² Росстат. Индексы потребительских цен. URL: https://www.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/ipc_mes_12-2025.xlsx (дата обращения: 06.02.2026).

³ Росстат. Наука, инновации и технологии. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 06.02.2026).

(Etzkowitz & Leydesdorff, 2000), а теория открытых инноваций детализирует механизмы этого взаимодействия, описывая переход к практике активного привлечения внешних идей (Chesbrough, 2003). Однако на пути реализации моделей возникает критический разрыв между фундаментальными исследованиями и коммерциализацией, так называемая «долина смерти» (Markham et al., 2010), преодоление которой осложняется группами факторов. Во-первых, формированием нового технологического уклада (Глазьев, 2018; Глазьев & Косакян, 2025), который предъявляет повышенные требования как к самим знаниям, так и к скорости диффузии знаний, гибкости институтов и характеру кооперации (Paus, 2018). Во-вторых, внешнеполитическими шоками, такими как санкции, которые требуют существенной перестройки моделей технологического развития как на национальном (Guriev, 2022; Connolly, 2018; Говорова и др., 2025), так и на региональном уровне (Simachev et al., 2021; Растворцева & Блохина, 2024).

Для стран с догоняющим развитием, а также для России указанные проблемы проявляются особенно остро, формируя структурно-институциональный разрыв (Полтерович, 1999; Блохин & Сергеев, 2024; Блохин и др., 2026). В этой среде классические зависимости, например положительная связь между научно-технологическим потенциалом и инновационным продуктом (Griliches, 1979), оказываются нелинейными и опосредованными качеством институтов (Radošević, 2002). Российская специфика характеризуется низкой чувствительностью экономики к инвестициям в новые технологии и сохранением зависимости от устаревшего технологического базиса (Сухарев, 2025), а инновационная активность может быть ориентирована на имитацию, а не на прорывные разработки (Gokhberg et al., 2016; Широков и др., 2024).

Инновационные стратегии регионов должны формироваться с учетом анализа таких параметров, как уровень научно-образовательного потенциала, развитость человеческого капитала, патентная активность и плотность кооперационных связей (Tödtling & Trippl, 2005; Пашкус и др., 2024), ожидаемая отдача

от стимулов и ограничений процессов трансфера технологий (Хайруллина & Соловьева, 2024). Влияние указанных факторов на инновационный выпуск нельзя оценить однозначно, поскольку может пройти много времени, прежде чем политика в области РИС принесет результаты (Fritsch & Slavtchev, 2007; Гришина и др., 2024).

В исследованиях для решения задач, учитывающих эндогенность и динамику, широко используется системный обобщенный метод моментов (System GMM). Так, Коç и соавторы применяют одношаговый и двухшаговый SGMM-подход для оценки воздействия расходов на НИОКР, человеческого капитала и предпринимательской активности на экономический рост (Коç et al., 2026). Авторы подтверждают положительный вклад расходов на НИОКР и образования, что согласуется с теоретическими ожиданиями, и обнаруживают неожиданный отрицательный эффект раннего предпринимательства, что указывает на нелинейность инновационных процессов.

Таким образом, актуальность оценки традиционных инструментов политики заключается в проверке их действенности именно в условиях преодоления этого глубокого разрыва. Данное исследование фокусируется на анализе влияния ключевых детерминант (параметров), соответствующих основным стадиям инновационного цикла и институциональному контексту. Выбор этих детерминант обоснован как теоретически (в рамках представленных концепций), так и эмпирически: их значимость подтверждается структурой авторитетных рейтингов инновационного развития российских регионов (ИСИЭЗ НИУ ВШЭ⁴ и РИА Новости⁵), где используются схожие показатели.

1) Детерминанты создания знаний (расходы на НИОКР). Инвестиции в НИОКР отражают целенаправленные усилия по генерации

⁴ Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Выпуск 10 [Электронный ресурс] / В.Л. Абашкин, Г.И. Абдрахманова, С.В. Артёмов и др.; под ред. Л.М. Гокберга, Е.С. Куценко; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». Электрон. текст. дан. (21,7 Мб). М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2025. URL: <https://issek.hse.ru/news/1068199937.html>.

⁵ Рейтинг регионов по научно-технологическому развитию. РИА Новости. [Электронный ресурс]. URL: <https://riarating.ru/infografika/20251020/630287865.html> (дата обращения: 29.10.2025).

новых знаний, которые являются базисом для последующих инноваций. Классические модели, такие как модель Солоу и более поздние теории эндогенного роста (Dykas et al., 2022), прямо связывают инвестиции в знания с долгосрочным экономическим ростом. Однако в условиях институциональных ограничений (Федотова и др., 2025; Фрумина & Аль, 2026) и фрагментированной инновационной системы отдача от расходов на НИОКР может носить запаздывающий и нелинейный характер.

2) Детерминанты внедрения знаний (затраты на технологические инновации, инвестиции в модернизацию). Эта группа факторов характеризует способность экономики адаптировать и внедрять созданные знания в реальные производственные процессы и рыночные продукты. В отличие от затрат на генерацию знаний, инвестиции в их внедрение (приобретение машин, оборудования, программного обеспечения) могут оказывать более непосредственное влияние на коммерциализацию.

3) Институциональные детерминанты (ОЭЗ, человеческий капитал). Развитость институтов определяет возможности преобразования инвестиций в знания в коммерческий результат (Acemoglu et al., 2015). Человеческий капитал высокой квалификации, измеряемый долей исследователей с учеными степенями, является ключевым ресурсом инновационной системы. Согласно теории эндогенного роста, именно накопление человеческого капитала выступает фундаментальным источником долгосрочного технологического прогресса (Psarianos & Vliamos, 2010). Однако исследователи с учеными степенями часто концентрируются в академическом секторе и фундаментальной науке, которая не ориентирована непосредственно на рыночное применение (Gokhberg et al., 2016). Это создает разрыв между наличием высококвалифицированных кадров и их вкладом в инновационный выпуск. Проблема измерения человеческого капитала и неоднозначность его влияния на экономический рост широко обсуждаются в литературе (Škare & Lascmanović, 2015). Авторы также обращают внимание на проблему обратной причинности (reverse causation) между образованием и ростом, что обосновывает

использование методов, учитывающих эндогенность, таких как System GMM. В одном из последних исследований на данных 22 стран обнаруживается, что не все формы человеческой активности, связанные с инновациями, автоматически ведут к экономическому росту: раннее предпринимательство демонстрирует отрицательный эффект (Koç et al., 2026), что перекликается с возможной отрицательной динамикой для исследовательского сектора. Другая детерминанта – ОЭЗ, призванные создать на ограниченной территории благоприятные инвестиционно-инновационные условия (Asheim & Gertler, 2005), демонстрирует неоднозначную эффективность (Пинская & Стешенко, 2024; Синенко, 2026). Эффект может дополнительно ослабляться значительной инерционностью региональной динамики (Растворцева & Блохина, 2024; Десятниченко и др., 2024), а также риском использования ресурсов зон для целей, отличных от инновационного развития. Поэтому предполагается, что положительное влияние преференциальных условий на коммерциализацию может носить краткосрочный и неустойчивый характер, зависящий от качества управления и интеграции зоны в экосистему региона (Дьячкова и др., 2026).

Данное исследование вносит вклад в решение этой задачи, предлагая эмпирическую оценку влияния перечисленных детерминант с учетом временных лагов, эндогенности и существенной региональной неоднородности, что является необходимым условием для выработки эффективных политических решений (Заварухин & Киселев, 2025; Махотаева и др., 2025).

На основе теоретического обзора были сформулированы следующие гипотезы:

1. Инвестиции в создание знаний оказывают положительное влияние на развитие высокотехнологичного сектора, причем данный эффект имеет распределенный во времени характер.
2. Инвестиции во внедрение знаний и инновационная активность положительно влияют на долю инновационной продукции, при этом влияние затрат на внедрение может иметь нелинейный характер,

а получение отдачи – требовать определенного времени.

3. Специальный институциональный режим может выступать катализатором, усиливая отдачу от НИОКР, однако институциональные риски и практика использования подобных зон для налоговой оптимизации могут приводить к неустойчивому или даже отрицательному влиянию в среднесрочной перспективе.
4. Вклад человеческого капитала высокой квалификации в коммерциализацию инноваций может быть отрицательным или отсроченным вследствие разрыва между академической наукой и реальным сектором.
5. Эффективность инвестиций в НИОКР (отдача на долю инновационной продукции) значительно различается между индустриальными, наукоемкими и ресурсными типами регионов в силу различий в их отраслевой специализации и накопленном технологическом потенциале.

Исследование позволило проверить данные гипотезы и выявить ряд устойчивых эмпирических закономерностей.

Материалы и методы

Исследование выполнено в несколько последовательных этапов.

Этап 1. Подготовка данных.

Исходная эмпирическая база сформирована по 82 регионам Российской Федерации за период 2014–2023 гг. и включает 820 годовых наблюдений (вследствие включения в спецификацию лагов зависимой и объясняющих переменных до второго порядка оценочная выборка охватывает 656 наблюдений). Источники данных: Росстат⁶ (показатели инновационной деятельности, затрат на НИОКР, инвестиций), Минэкономразвития России⁷

(информация об ОЭЗ), Федеральная налоговая служба⁸ (форма 1-НОМ). Зависимая переменная – доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВРП (INN_OUTPUT_SHARE). Объясняющие переменные: внутренние затраты на исследования и разработки (RD_EXP_SHARE); затраты на технологические инновации (INN_COST_SHARE); число исследователей с ученой степенью (PHD_RSH_PC); инновационная активность организаций (INN_ACT); доля инвестиций в реконструкцию и модернизацию (INV_SHARE); переменная взаимодействия эффекта ОЭЗ и расходов на НИОКР (SEZRD).

Институциональный режим учитывается через: (а) бинарные переменные типов регионов (DV1, DV2, DV3), выделенных на основе объективных критериев (таблица 1); (б) центрированные взаимодействия этих переменных с расходами на НИОКР (RDDV1, RDDV2, RDDV3); (в) переменную SEZRD, отражающую влияние особых экономических зон как одного из специальных институциональных режимов научно-технологической политики.

Этап 2. Построение модели.

Ввиду потенциальной эндогенности (обратной связи между результатом и факторами) и инерционности инновационного процесса применена динамическая панельная модель, оцениваемая методом System GMM (Blundell & Bond, 1998). Метод позволяет устранить смещение, вызванное корреляцией лагированной зависимой переменной с индивидуальными эффектами (проблема Никелла) и обратной причинностью, используя лагированные значения переменных в качестве инструментов. Спецификация включает лаги зависимой и объясняющих переменных до второго порядка (t , $t-1$, $t-2$), что обосновано горизонтами инновационного цикла в российских регионах (Голова, 2021). Адекватность модели подтверждена в ряде исследований (Koçak, 2017; Farzana et al., 2024).

Сформирована система из двух уравнений: уравнение в первых разностях для устранения индивидуальных эффектов региона (1)

⁶ Росстат. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/59450> (дата обращения: 06.09.2025). Росстат. Наука, инновации и технологии. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 06.09.2025). Инвестиции в России. 2023: Стат.сб./ Росстат. М., 2023. 229 с.

⁷ Региональное развитие. URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe_razvitiye/ (дата обращения: 29.05.2025). Инвестиционная деятельность. URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/investicionnaya_deyatelnost/ (дата обращения: 29.05.2025).

⁸ Данные по формам статистической налоговой отчетности. Федеральная налоговая служба. URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/forms/13705211/ (дата обращения: 20.01.2026).

Таблица 1. Классификация регионов для анализа неоднородности**Table 1.** Classification of regions for heterogeneity analysis

Тип региона	Критерии и обоснование классификации	Ключевые регионы-представители (без учета динамичности)
Наукоемкие	Регионы с полноценной научно-инновационной экосистемой, для которых выполняются два из трех критериев: финансовый (доля расходов на науку выше 0,9%), кадровый (число исследователей с учеными степенями выше 0,9 на 1000 занятых) или результативный (вхождение в топ-15 по индексу научно-технического потенциала). Подход учитывает, что регион может быть наукоемким за счет разных комбинаций факторов, например, кадров и результатов или инвестиций и результатов	г. Москва, г. Санкт-Петербург, Калужская область, Московская область, Ярославская область, Ленинградская область, Нижегородская область, Ульяновская область, Новосибирская область, Томская область
Индустриальные	Регионы с высокой долей обрабатывающих производств в ВРП, ориентированные на технологическую модернизацию существующего промышленного комплекса	Владимирская область, Липецкая область, Тульская область, Новгородская область, Волгоградская область, Свердловская область, Челябинская область, Красноярский край, Омская область
Ресурсные	Регионы с системной зависимостью от добывающего сектора, определяемой по основному критерию (доля добычи в ВРП превышает 25%) или двум дополнительным: доля налогов от добычи выше 25% при одновременно низкой доле обрабатывающей промышленности (менее 20%). Такой подход учитывает не только бюджетную зависимость, но и структуру экономики регионов	Белгородская область, Курская область, Ненецкий автономный округ, Краснодарский край, Республика Татарстан, Удмуртская Республика, Пермский край, Оренбургская область, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Ямало-Ненецкий автономный округ, Кемеровская область, Магаданская область

Источник: составлено автором на основе данных Росстата; РИПС НИУ ВШЭ; Ужegov, 2023; Петров, 2023
Source: compiled by the author based on data from Rosstat; the RRIS of HSE University; Uzhegov, 2023; Petrov, 2023

и исходное уравнение в уровнях для формирования дополнительных моментных условий и повышения эффективности оценок (2).

$$\Delta \text{INN_OUTPUT_SHARE}_{it} = \beta \Delta \text{INN_OUTPUT_SHARE}_{i,t-1} + \Gamma \Delta X_{i,t} + \Delta \varepsilon_{it} \quad (1),$$

$$\text{INN_OUTPUT_SHARE}_{it} = \alpha + \beta \text{INN_OUTPUT_SHARE}_{i,t-1} + \Gamma X_{i,t} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (2),$$

где Δ – оператор взятия первой разности; α – константа; β – коэффициент при лагированной зависимой переменной (в окончательной спецификации учитываются два лага $t-1$ и $t-2$); X_i , t – вектор текущих значений объясняющих переменных; Γ – вектор коэффициентов при объясняющих переменных; u_i – ненаблюдаемые индивидуальные эффекты региона, которые не меняются со временем или меняются очень медленно; i – индекс региона ($i = 1, \dots, 82$); t – индекс времени ($t = 2014, \dots, 2023$); ε_{it} – случайная ошибка.

Индивидуальные эффекты u_i отражают устойчивые во времени, но ненаблюдаемые характеристики регионов (качество институтов, географическое положение, исторически сложившаяся специализация). В модели они устраняются путем взятия первых разностей в уравнении (1), что позволяет получить несмещенные оценки коэффициентов при лагированной зависимой переменной.

Этап 3. Оценка и верификация.

Качество построенной базовой спецификации модели оценивалось с помощью ряда диагностических тестов. Следуя стандартной практике применения системного GMM, качество оценок проверялось с помощью теста Ареллано-Бонда на отсутствие автокорреляции второго порядка (AR(2)) и теста Хансена на сверхидентификацию инструментов.

Отсутствие автокорреляции второго порядка подтверждается тестом AR(2): $z = -0,78$, $p = 0,434$. Валидность инструментов подтверждается тестом Хансена ($\chi^2(41) = 44,36$, $p = 0,332$). Совместная значимость всех регрессоров

(тест Вальда: $\chi^2(20)=3146,16$, $p < 0,001$), а также временных фиктивных переменных (тест Вальда: $\chi^2(7)=14,55$, $p = 0,042$) указывают на адекватность спецификации модели.

Этап 4. Анализ неоднородности и индивидуальные эффекты.

Для проверки гипотезы о неоднородности отдачи от инвестиций в НИОКР на основе пороговых значений выделены три типа регионов (таблица 1): наукоемкие (DV1), промышленные (DV2), ресурсные (DV3) (Ужегов, 2023; Петров, 2023). В модель с учетом типов регионов включены бинарные переменные и их взаимодействия с расходами на НИОКР.

Модель в целом и временные эффекты высокосigniфичны (совместный тест Вальда: $\chi^2(28)=1392,43$, $p < 0,001$; тест на временные эффекты: $\chi^2(8)=105,91$, $p < 0,001$). В спецификации с учетом типов регионов количество инструментов сократилось с 69 до 43 при сохранении валидности инструментов (тест Хансена: $p = 0,099$). Тест AR(2) подтверждает отсутствие автокорреляции второго порядка ($p = 0,433$). Количество инструментов (43) не превышает количества регионов (82), что снижает риск сверхидентификации и соответствует рекомендациям Roodman (2009). В финальной спецификации с учетом типов регионов вследствие ограничений на количество инструментов и мультиколлинеарности часть переменных включена только с одним лагом (t-2) или без лагов.

Предложенная типология регионов базируется на объективных количественных критериях для трех категорий регионов. Это отличает наш подход от подходов, представленных в исследованиях, в которых выделяется, как правило, один тип регионов (Ужегов, 2023; Петров, 2023), а также от экспертных классификаций (например, рейтинга инновационного развития регионов ИСИЭЗ НИУ ВШЭ или типологии РИА Рейтинг). В отличие от интегральных рейтингов, агрегирующих десятки показателей, наша типология основана на пороговых значениях трех ключевых параметров: наукоемкости (доля расходов на науку в ВРП $>0,9\%$ и/или доля исследователей с учеными степенями $>0,9$ на 1000 занятых), промышленной специализации (доля обрабатывающих производств в ВРП)

и ресурсной зависимости (доля добывающего сектора в ВРП $>25\%$). Такой подход позволяет не только ранжировать регионы, но и идентифицировать качественно различные режимы инновационного развития. Противопоставление промышленных и наукоемких регионов обусловлено различиями в механизмах генерации и коммерциализации знаний. В наукоемких регионах доминирует модель «наука–инновация» («push-модель»), где источником нововведений выступают фундаментальные исследования. В промышленных регионах преобладает «pull-модель», где инновации индуцируются запросами промышленного производства. Эти различия имеют принципиальное значение для формирования политики: в первом случае требуются механизмы трансфера технологий из академического сектора, во втором – стимулирование технологической модернизации предприятий.

Для проверки робастности выводов проведены VIF-тест и анализ чувствительности к исключению регионов с особым статусом (г. Москва и г. Санкт-Петербург), использована FE-модель с лагами. Мультиколлинеарность переменных не превысила общепринятого порога 10 (VIF для RDDV1 – 5,63, для L2_RD – 9,75). Оценивание FE-модели с лагами, несмотря на присущее ей смещение в динамических панелях (Nickell, 1981), подтвердило отрицательный знак коэффициента при переменной PHD_RSH_PC ($-0,0503$), GMM-оценка – $-0,0502$. Корректировка выборки не привела к изменению направления эффекта, что свидетельствует об устойчивости выявленной закономерности. В силу неэффективности FE-модели для динамических панелей основным методом оценки в исследовании является System GMM.

Поскольку типология регионов основана на объективных пороговых значениях, это позволяет интерпретировать коэффициенты при DV1, DV2, DV3 и их взаимодействиях как количественную оценку влияния институционального режима, а не как результат произвольной классификации.

Ненаблюдаемые факторы (качество институтов, инновационная экосистема, кооперационные связи) не включены в модель явно, но их совокупное влияние количественно выражено

в индивидуальных эффектах $\hat{u}_i$, рассчитанных по формуле (3).

$$\hat{u}_i = (1/T) [INN_OUTPUT_SHARE_{\{it\}} - \alpha - \beta^1 * INN_OUTPUT_SHARE_{\{i, t-1\}} - \beta^2 * INN_OUTPUT_SHARE_{\{i, t-2\}} - \Gamma^* X_{\{it\}}] \quad (3),$$

где T – количество временных периодов для региона; X_{it} – вектор объясняющих переменных (включая лаги); $\beta^1, \beta^2, \Gamma^*$ – оценки коэффициентов.

Положительные значения $\hat{u}_i$ указывают на наличие устойчивых ненаблюдаемых факторов, повышающих инновационный выпуск в регионе, отрицательные – на структурные ограничения.

Этап 5. Интерпретация результатов.

На основе полученных оценок проведен анализ влияния факторов, выявлены системные разрывы и сформулированы рекомендации для политики с учетом региональной дифференциации.

Таблица 2. Результаты оценки динамической панельной модели

Table 2. Evaluation results of the dynamic panel model

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	z-статистика	p-значение	Значимость
Константа	9,3224	0,6484	14,38	7,25e-47	***
Динамические эффекты					
INN_OUTPUT_SHARE (t-1)	0,2857	0,0268	10,64	1,91e-26	***
INN_OUTPUT_SHARE (t-2)	-0,0597	0,0210	-2,84	0,0046	***
Расходы на НИОКР					
RD_EXP_SHARE (t)	1,2900	0,2159	5,98	2,30e-09	***
RD_EXP_SHARE (t-1)	-0,6906	0,1632	-4,23	2,32e-05	***
RD_EXP_SHARE (t-2)	1,0570	0,1811	5,84	5,31e-09	***
Затраты на инновации					
INN_COST_SHARE (t)	-0,1881	0,1232	-1,53	0,1268	
INN_COST_SHARE (t-1)	-0,3045	0,1186	-2,57	0,0103	**
INN_COST_SHARE (t-2)	0,1866	0,1065	1,75	0,0798	*
Доля исследователей с PhD					
PHD_RSH_PC (t)	-0,0502	0,0284	-1,76	0,0777	*
PHD_RSH_PC (t-1)	-0,1423	0,0288	-4,94	7,75e-07	***
PHD_RSH_PC (t-2)	-0,2780	0,0256	-10,87	1,59e-27	***
Инновационная активность					
INN_ACT (t)	0,1334	0,0225	5,93	3,10e-09	***
INN_ACT (t-1)	0,0068	0,0282	0,24	0,8095	
INN_ACT (t-2)	0,1911	0,0275	6,94	4,03e-12	***
Доля инвестиций					
INV_SHARE (t)	0,1804	0,0230	7,85	4,27e-15	***
INV_SHARE (t-1)	-0,0426	0,0154	-2,77	0,0056	***
INV_SHARE (t-2)	0,0254	0,0164	1,55	0,1218	
Влияние территорий с преференциальным режимом					
SEZRD (t)	1,4863	0,2727	5,45	5,01e-08	***
SEZRD (t-1)	-0,3169	0,2135	-1,48	0,1376	
SEZRD (t-2)	-0,5338	0,1584	-3,37	0,0008	***

Примечание: *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1 (Wooldridge, 2020). Тест Хансена подтверждает валидность инструментов (p=0,332), AR(2): p = 0,434.

Результаты

Результаты оценки динамической панельной модели отражают воздействие факторов на долю инновационной продукции (INN_OUTPUT_SHARE) в регионах Российской Федерации (таблица 2).

Положительный и значимый коэффициент при лагированной зависимой переменной (0,286, $p < 0,01$) свидетельствует о динамической

природе процесса инновационной коммерциализации, что обосновывает применение динамических панельных методов и подтверждает инерционность развития высокотехнологичного сектора в регионах России.

Анализ взаимодействия типа региона с расходами на НИОКР выявил существенную неоднородность эффекта (таблица 3). В модели

Таблица 3. Результаты оценки динамической панельной модели с учетом типов регионов

Table 3. Evaluation results of the dynamic panel model considering the types of regions

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	z-статистика	p-значение	Значимость
Динамические эффекты					
INN_OUTPUT_SHARE (t-1)	0,2045	0,0443	4,61	4,01e-06	***
INN_OUTPUT_SHARE (t-2)	-0,0908	0,0392	-2,32	0,0206	**
Эффекты взаимодействия (центрированные): НИОКР и тип региона					
DV1RD	1,2466	0,3065	4,07	4,75e-05	***
DV1RD (t-1)	-1,3764	0,2764	-4,98	6,36e-07	***
DV1RD (t-2)	-4,8827	0,9662	-5,05	4,33e-07	***
DV2RD	0,7636	0,6471	1,18	0,2380	
DV2RD (t-1)	1,5185	0,5119	2,97	0,0030	***
DV2RD (t-2)	-3,4985	0,9946	-3,52	0,0004	***
DV3RD	1,1414	0,5123	2,23	0,0259	**
DV3RD (t-1)	-0,1165	0,4020	-0,29	0,7719	
DV3RD (t-2)	-5,5914	0,9167	-6,10	1,06e-09	***
Прочие факторы инновационной активности					
RD_EXP_SHARE (t-2)	6,2826	0,9186	6,84	7,96e-12	***
INN_ACT (t-2)	0,1863	0,0366	5,09	3,62e-07	***
INN_COST_SHARE (t)	-0,1613	0,1378	-1,17	0,2415	
PHD_RSH_PC (t-2)	-0,2052	0,0434	-4,73	2,24e-06	***
INV_SHARE (t-2)	0,0215	0,0248	0,87	0,3849	
Влияние территорий с преференциальным режимом					
SEZRD (t)	1,0791	0,3812	2,83	0,0046	***
SEZRD (t-1)	-0,5014	0,3490	-1,44	0,1508	
SEZRD (t-2)	-0,4326	0,2504	-1,73	0,0841	*
Уровневые эффекты типов регионов					
DV1 (t)	-0,0712	0,7729	-0,09	0,9266	
DV1 (t-1)	-1,5106	0,8426	-1,79	0,0730	*
DV1 (t-2)	-4,2170	0,8016	-5,26	1,44e-07	***
DV2 (t)	3,0955	0,6164	5,02	5,11e-07	***
DV2 (t-1)	-0,7188	0,5171	-1,39	0,1645	
DV2 (t-2)	-1,4399	0,6088	-2,37	0,0180	**
DV3 (t)	-1,4895	0,5303	-2,81	0,0050	***
DV3 (t-1)	-0,3099	0,4696	-0,66	0,5093	
DV3 (t-2)	-2,2048	0,5564	-3,96	7,41e-05	***

Примечание: *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$ (Wooldridge, 2020). Базовая группа – регионы, не вошедшие в типы DV1–DV3. Переменные DV1RD, DV2RD, DV3RD представляют собой центрированные взаимодействия: (RD_EXP_SHARE – среднее) $\times$ дummies типа региона. Это позволяет интерпретировать их как эффекты взаимодействия для региона со средним уровнем расходов на НИОКР. Переменные DV1, DV2, DV3 – уровневые фиктивные эффекты типов регионов. Временные эффекты (T3–T10) включены, совместно значимы на уровне 1% (доступны по запросу). Тест Хансена подтверждает валидность инструментов ($p = 0,099$), AR(2): $p = 0,433$.

использованы центрированные взаимодействия (DV1RD, DV2RD, DV3RD), что позволяет интерпретировать полученные коэффициенты как эффекты для региона со средним уровнем расходов на НИОКР.

Выявленные эффекты распределены во времени. Характер этого распределения связан с типом региона. Наибольшая краткосрочная отдача наблюдается в наукоемких регионах (DV1RD = 1,247), однако отрицательные значения на лагах t-1 и t-2 (–1,376 и –4,883 соответственно) свидетельствуют о неустойчивости эффекта и проблемах коммерциализации. В ресурсных регионах также фиксируется значимый положительный эффект в текущем периоде (DV3RD = 1,141), сменяющийся отрицательным значением на втором лаге (–5,591). Для индустриальных регионов текущий эффект незначим, но на первом лаге возникает положительный эффект (1,519).

Анализ уровней фиксированных эффектов показывает, что индустриальные регионы имеют более высокий базовый уровень (DV2 = 3,096). Ресурсные регионы демонстрируют устойчивое отрицательное отклонение (DV3 = –1,490; DV3 t-2 = –2,205). В наукоемких регионах на втором лаге фиксируется отрицательное отклонение (DV1 t-2 = –4,217).

Среди прочих факторов инновационной активности выделяется сильный положительный эффект расходов на НИОКР со вторым лагом (6,283) и инновационной активности (0,186). Доля исследователей с ученой степенью дает устойчивый отрицательный эффект (–0,205). Влияние особых экономических зон неустойчиво: положительный текущий эффект (1,079) сменяется отрицательным на втором лаге (–0,433).

Обобщающая интерпретация результатов с учетом региональной типологии представлена в таблице 4.

Таблица 4. Интерпретация основных результатов с учетом региональной типологии

Table 4. Interpretation of key results considering regional typology

Детерминанта	Общий вывод по выборке	Интерпретация в контексте региональной типологии
Расходы на НИОКР (центрированные взаимодействия)	Эффект значимо различается по типам регионов	В наукоемких регионах краткосрочная отдача максимальна, однако отрицательные коэффициенты на лагах t-1 и t-2 свидетельствуют о структурном разрыве между генерацией знаний и отдачей. В ресурсных регионах наблюдается аналогичная динамика: текущий положительный эффект сменяется глубоким спадом на втором лаге. Наиболее устойчивый накопленный эффект демонстрируют индустриальные регионы, что указывает на их способность абсорбировать результаты исследований.
Затраты на технологические инновации	Статистически незначимый эффект	Отсутствие значимого влияния может указывать на неэффективность текущей структуры затрат либо на институциональные барьеры, препятствующие трансформации инновационных затрат в продукт. Эффект однороден по типам регионов (взаимодействия не включены).
Человеческий капитал (PhD)	Устойчивое отрицательное влияние	Отрицательный эффект может быть связан с концентрацией исследователей в академическом секторе, не ориентированном на коммерциализацию.
Инновационная активность	Сильный положительный эффект	Выступает драйвером коммерциализации во всех типах регионов. В наукоемких регионах высокая активность может быть связана с исследовательскими проектами, в индустриальных – с модернизацией производства, в ресурсных – с внедрением технологий повышения эффективности добычи.
Институциональный режим	Неустойчивый эффект: положительный в t, на 2-м лаге – отрицательный	Влияние ОЭЗ на отдачу от НИОКР неустойчиво: положительный эффект в текущем периоде сменяется отрицательным на втором лаге. Это указывает на дисфункцию института ОЭЗ, который не усиливает долгосрочную отдачу, а создает лишь краткосрочный импульс. Эффект однороден по типам регионов (взаимодействия не включены).

Примечание: *** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$. В таблице представлены коэффициенты модели System GMM с зависимой переменной INN_OUTPUT_SHARE.

Источник: составлено автором на основе данных таблицы 3
Source: compiled by the author based on table 3

Таблица 5. Описательная статистика индивидуальных эффектов регионов ($\hat{u}_i$)

Table 5. Descriptive statistics of individual effects of regions ($\hat{u}_i$)

Показатель	Значение	Показатель	Значение
Среднее (Mean)	-0,158	Стандартное отклонение (Std. Dev.)	1,752
Медиана (Median)	0,116	1-й квартиль (Q1)	-1,338
Минимум (Minimum)	-5,958	3-й квартиль (Q3)	0,897
Максимум (Maximum)	3,336	Межквартильный размах (IQR)	2,235

Источник: составлено автором
Source: compiled by the author

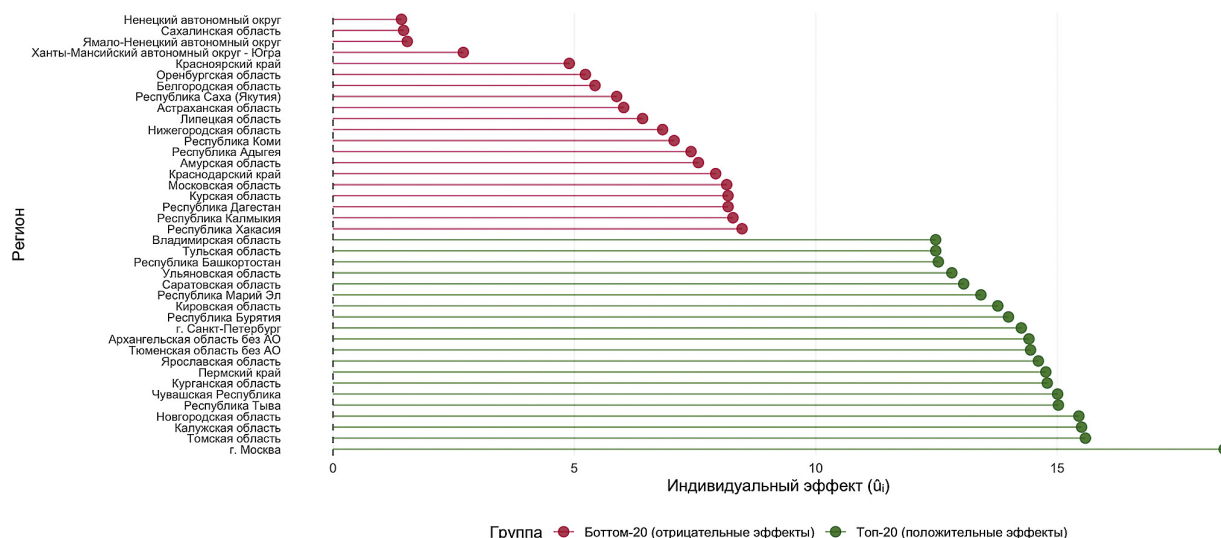


Рисунок 1. Индивидуальные эффекты регионов: топ-20 регионов с наибольшими положительными и отрицательными эффектами

Figure 1. Individual effects of regions: Top 20 regions with the most positive and negative effects

Источник: составлено автором
Source: compiled by the author

Анализ распределения индивидуальных эффектов выявил значительную неоднородность между регионами (таблица 5, рисунок 1). Стандартное отклонение и межквартильный размах свидетельствуют о существенной вариации ненаблюдаемых региональных характеристик. Наибольшие положительные эффекты зафиксированы в Москве, Томской области, Калужской области. Наиболее выраженные отрицательные эффекты – в Ненецком автономном округе, Сахалинской области, Ямало-Ненецком автономном округе.

На рисунке 1 положительные эффекты (зеленый) свидетельствуют о наличии устойчивых ненаблюдаемых факторов (качество институтов, развитость инновационной экосистемы, плотность кооперационных связей), повышающих

инновационный выпуск в регионе. Отрицательные эффекты (красный) указывают на структурные ограничения, снижающие эффективность коммерциализации инноваций даже при сопоставимых уровнях инвестиций в НИОКР и подготовку кадров.

Совокупность полученных результатов подтверждает необходимость дифференцированного подхода к научно-технологической политике. Индустриальные регионы, демонстрирующие наиболее высокий базовый уровень и устойчивую отдачу от НИОКР на первом лаге, требуют поддержки для преодоления спада на втором лаге. Научеёмкие и ресурсные регионы нуждаются в механизмах закрепления эффекта и преодоления структурных ограничений, препятствующих коммерциализации инноваций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование выявило не отдельные недостатки, а системные разрывы в цепочке создания инновационной стоимости в России. Они ограничивают отдачу от инструментов научно-технологической политики.

1) Временной и институциональный разрыв в коммерциализации НИОКР. Отдача от НИОКР нелинейна: положительный эффект в текущем периоде и с двухлетним лагом сменяется отрицательным на первом лаге, что подтверждает существование «долины смерти» (Markham et al., 2010). Затраты на технологические инновации дают отдачу лишь с двухлетним лагом, указывая на слабость институтов трансфера технологий (Философова & Сырцов, 2024). Количественно это означает, что полный цикл коммерциализации НИОКР в российских регионах занимает не менее двух лет, при этом эффект первого года реализации инвестиций является отрицательным.

2) Разрыв между системой подготовки и реальным спросом на человеческий капитал высокой квалификации. Устойчивое отрицательное влияние числа исследователей с ученой степенью – наименее ожидаемый результат, согласующийся с «micro-macro paradox» (Pritchett, 2001) и аналогичный эффекту раннего предпринимательства (Koç et al., 2026). В российских реалиях это свидетельствует о несоответствии системы подготовки кадров потребностям реального сектора вследствие эмиграции, перетока в непрофильные сферы или ориентации на невостребованные задачи. Согласно полученным оценкам, увеличение числа исследователей с ученой степенью на 1 человека на 1000 занятых ассоциировано со снижением доли инновационной продукции в ВРП на 0,2–0,3 п.п., что сопоставимо с эффектом от сокращения инвестиций в технологические инновации.

3) Институциональный разрыв: невыполнение миссии особых экономических зон. ОЭЗ не создают «тройную спираль». Результаты согласуются с гипотезой об использовании режима для налоговой оптимизации (Синенко, 2026), а не для генерации устойчивых инноваций. В индустриальных регионах накопленный эффект от НИОКР через год достигает 1,52

п.п., в наукоемких текущий эффект составляет 1,25 п.п., но полностью нивелируется к концу второго года.

4) Пространственный разрыв связан с неоднородностью региональных инновационных систем. Дифференциация отдачи от инвестиций в НИОКР между типами регионов подтверждает тезис о качественном различии региональных инновационных режимов (Tödtling & Trippl, 2005). Наибольшая краткосрочная отдача наблюдается в наукоемких регионах, что отражает их высокий научно-технологический потенциал, в ресурсных регионах эффект неустойчив, в индустриальных – проявляется с задержкой, что демонстрирует распределенный во времени характер воздействия политики.

5) Вариация индивидуальных эффектов регионов. Значительная вариация восстановленных индивидуальных эффектов фиксирует влияние ненаблюдаемых характеристик (качество институтов, инновационная экосистема). Положительные значения в наукоемких регионах показывают, что развитая инфраструктура генерирует отдачу даже в условиях системных сбоев; отрицательные – проявление структурных ограничений, непреодолимых простым наращиванием инвестиций. Размах индивидуальных эффектов составляет от –5,96 до 3,34, то есть при одинаковых уровнях финансирования науки разница в инновационном выпуске между регионами-лидерами и аутсайдерами может достигать 9,3 п.п. только за счет ненаблюдаемых институциональных характеристик.

Полученные результаты обосновывают переход к парадигме «распределенного управления», где выбор меры политики должен учитывать динамику воздействия, а не мгновенную отдачу. Во-первых, необходим переход к управлению полным инновационным циклом – от фундаментальной идеи до опытного образца – с акцентом на развитие недостающих посреднических институтов (инжиниринговые центры, венчурное финансирование ранних стадий). Во-вторых, требуется реформирование института ОЭЗ с пересмотром миссии в сторону создания интегрированных научно-производственных кластеров с юридически закрепленными требованиями кооперации с университетами и центрами

коммерциализации. В-третьих, необходимо целенаправленное создание спроса на человеческий капитал высокой квалификации. Политика не может ограничиваться только стимулированием предложения, но и обязана формировать спрос, в том числе через механизмы государственно-частного партнерства в НИОКР и создание карьерных возможностей для ученых в реальном секторе экономики. В-четвертых, региональная инновационная политика предполагает дифференцированный подход. Резкие различия в отдаче от инвестиций между типами регионов, подкрепленные значительной вариацией индивидуальных эффектов, требуют разработки адресных стратегий, где меры поддержки согласуются с региональной и отраслевой спецификой (Евсеева & Гершман, 2025).

Ограничения исследования и направления для будущих работ. Основное ограничение связано с использованием агрегированного показателя доли высокотехнологичной продукции в ВРП, который может включать продукцию, созданную без проведения собственных

НИОКР в регионе. Верификация выводов на альтернативных показателях (например, доля новых для рынка инновационных товаров) представляется важным направлением. Кроме того, выявленные системные разрывы требуют углубленного изучения с применением качественных методов (кейс-стади, экспертные интервью, анализ сетей кооперации) для понимания микроэкономических и институциональных механизмов, стоящих за полученными закономерностями.

Реализация предложенных направлений позволит сместить акцент с финансирования разрозненных этапов на построение связанной и эффективной национальной инновационной системы.

Конкурирующие интересы

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Competing Interests

The author declares that there is no conflict of interest.

Список источников / References

1. Блохин, А.А., & Сергеев, Ю.В. (2024). Различия в адаптации отраслевого российского бизнеса разного размера к внешним шокам. *Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН*, 1, 26–43. <https://doi.org/10.47711/2076-3182-2024-1-26-43>
Blokhin, A.A., & Sergeev, Yu.V. (2024). Differences in the adaptation of Russian industrial businesses of different sizes to external shocks. *Scientific Works: Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences*, 1, 26–43. <https://doi.org/10.47711/2076-3182-2024-1-26-43> (in Russian)
2. Блохин, А., Васюнина, М., & Демидова, С. (2026). Анализ структурно-институциональных ловушек технологического развития в условиях внешних шоков. *Экономическая политика*, 21(2), 90–119. <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2026-2-90-119>
Blokhin, A., Vasyunina, M., & Demidova, S. (2026). Analysis of structural and institutional traps of technological development under external shocks. *Economic Policy*, 21(2), 90–119. <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2026-2-90-119> (in Russian)
3. Глазьев, С.Ю. (2018). Рывок в будущее. Россия в новых технологическом и мирохозяйственном укладах. *Книжный мир*. EDN: VQDBYV
Glaziev, S.Yu. (2018). Leap into the future. Russia in new technological and world economic structures. *Knizhnyy Mir*. (in Russian)
4. Глазьев, С.Ю., & Косакян, Д.Л. (2025). О развитии нового технологического уклада в экономике России в сравнении с передовыми странами. *Российский экономический журнал*, 4, 63–85. https://doi.org/10.52210/0130-9757_2025_4_63
Glaziev, S.Yu., & Kosakyan, D.L. (2025). On the development of a new technological structure in the Russian economy in comparison with advanced countries. *Russian Economic Journal*, 4, 63–85. https://doi.org/10.52210/0130-9757_2025_4_63 (in Russian)
5. Говорова, А.В., Вертоградов, В.А., Щелокова, С.В., [и др.]. (2025). Матрица SV как инструмент стратегического анализа уровня конкуренции и доминирования: монография. Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова. URL: <https://www.econ.msu.ru/sys/raw.php?o=122690&p=attachment>
Govorova, A.V., Vertogradov, V.A., Shchelokova, S.V., [et al.]. (2025). Matritsa SV kak instrument strategicheskogo analiza urovnya konkurentsii i dominirovaniya: monografiya. Ekonomicheskii fakul'tet

- MGU imeni M.V. Lomonosova. (in Russian). Available at: <https://www.econ.msu.ru/sys/raw.php?o=122690&p=attachment>
6. Голова, И.М. (2021). Экосистемный подход к управлению инновационными процессами в российских регионах. *Экономика региона*, 17(4), 1346–1360. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-4-21>
 - Golova, I.M. (2021). Ecosystem Approach to Innovation Management in Russian Regions. *Economy of Regions*, 17(4), 1346–1360. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-4-21> (in Russian)
 7. Гришина, И.В., Полюнев, А.О., & Угрюмова, А.А. (2024). Влияние диверсификации экономики на производительность труда в российских регионах. *Регионоведение*, 32(4), 691–711. <https://doi.org/10.15507/2413-1407.129.032.202404.691-711>
 - Grishina, I.V., Polynev, A.O., & Ugryumova, A.A. (2024). The Impact of Economic Diversification on Labor Productivity in Russian Regions. *Russian Journal of Regional Studies*, 32(4), 691–711. <https://doi.org/10.15507/2413-1407.129.032.202404.691-711> (in Russian)
 8. Десятниченко, Д.Ю., Каранатова, Л.Г., & Москаленко, В.Н. (2024). Инвестиционный потенциал региона как фактор достижения технологического суверенитета в ключевых отраслях экономики России. *Экономика и управление*, 30(5), 528–539. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2024-5-528-539>
 - Desyatnichenko, D.Yu., Karanatova, L.G., & Moskalenko, V.N. (2024). Regional Investment Potential as a Factor in Achieving Technological Sovereignty in Key Sectors of the Russian Economy. *Economics and Management*, 30(5), 528–539. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2024-5-528-539> (in Russian)
 9. Дьячкова, Д.Е., Гончаренко, М.А., & Гончаренко, Л.И. (2026). Сравнительный анализ бюджетно-налоговых механизмов в особых экономических зонах: опыт России и зарубежных стран. *Финансы: теория и практика*, 30(2), 90–107. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2026-30-2-90-107>
 - Dyachkova, D.E., Goncharenko, M.A., & Goncharenko, L.I. (2026). Comparative analysis of fiscal mechanisms in special economic zones: Experience of Russia and foreign countries. *Finance: Theory and Practice*, 30(2), 90–107. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2026-30-2-90-107> (in Russian)
 10. Евсеева, М.В., & Гершман, М.А. (2025). Делаем науку в России: спрос на меры поддержки в регионах-лидерах. ИСИЭЗ НИУ ВШЭ. <https://issek.hse.ru/news/1082755403.html>
 - Evseeva, M.V., & Gershman, M.A. (2025). Doing Science in Russia: Demand for Support Measures in Leading Regions. ISSEK HSE University. <https://issek.hse.ru/news/1082755403.html> (in Russian)
 11. Заварухин, В.П., & Киселев, В.Н. (2025). О технологическом суверенитете России в контексте результативности научных исследований и технологических разработок. *Экономика науки*, 11(2), 18–28. EDN: DAVEHW
 - Zavarukhin, V.P., & Kiselev, V.N. (2025). On Russia's Technological Sovereignty in the Context of Research and Technological Development Performance. *Economics of Science*, 11(2), 18–28. EDN: DAVEHW (in Russian)
 12. Махотаева, М.Ю., Николаев, М.А., & Демидова, С.Е. (2025). Финансовые и экономические факторы обеспечения технологического суверенитета. *Финансы*, 4, 50–58. EDN: URUNVW
 - Makhotaeva, M.Yu., Nikolaev, M.A., & Demidova, S.E. (2025). Financial and Economic Factors for Ensuring Technological Sovereignty. *Finansy*, 4, 50–58. EDN: URUNVW (in Russian)
 13. Пашкус, В.Ю., Терехов, В., Щеглов, М.Ю., & Кошкин, А.В. (2024). Анализ региональной патентной политики в России. *Регионоведение*, 32(2), 242–262. <https://doi.org/10.15507/2413-1407.127.032.202402.242-262>
 - Pashkus, V.Yu., Terekhov, V., Shcheglov, M.Yu., & Koshkin, A.V. (2024). Regional Patent Policy Analysis in Russia. *Russian Journal of Regional Studies*, 32(2), 242–262. <https://doi.org/10.15507/2413-1407.127.032.202402.242-262> (in Russian)
 14. Петров, Ю.В. (2023). Ресурсодобывающие регионы РФ: делимитация, трансформации, риски. *Геополитика и экогеодинамика регионов*, 9(19), 2, 100–109. EDN: UZXFAO. <https://cyberleninka.ru/article/n/resursodobyvayuschie-regiony-rf-delimitatsiya-transformatsii-riski>
 - Petrov, Yu.V. (2023). Resource-Producing Regions of the Russian Federation: Delimitation, Transformations, Risks. *Geopolitics and Ecogeodynamics of Regions*, 9(19), 2, 100–109. EDN: UZXFAO (in Russian)
 15. Полтерович, В.М. (1999). Институциональные ловушки и экономические реформы. *Экономические и математические методы*, 35(2), 1–37. <https://mp.ra.ub.uni-muenchen.de/27257/>
 - Polterovich, V.M. (1999). Institutional Traps and Economic Reforms. *Economics and Mathematical Methods*, 35(2), 1–37. <https://mp.ra.ub.uni-muenchen.de/27257/> (in Russian)
 16. Растворцева, С.Н., & Блохина, С.Д. (2024). Региональные агломерационные эффекты в экономике России. *Проблемы развития территории*, 28(3), 10–28. <https://doi.org/10.15838/ptd.2024.3.131.2>
 - Rastvortseva, S.N., & Blokhina, S.D. (2024). Regional Agglomeration Effects in Russia's Economy. *Problems of Territory's Development*, 28(3), 10–28. <https://doi.org/10.15838/ptd.2024.3.131.2> (in Russian)
 17. Пинская, М.Р., & Штешенко, Ю.А. (2024). Инвестиционные налоговые льготы в России: законодательное регулирование. *Ars Administrandi*, (1), 172–197. <https://doi.org/10.17072/2218-9173-2024-1-172-197>
 - Pinskaya, M.R., & Steshenko, Yu.A. (2024). Investment tax incentives in Russia: Legislative regulation. *Ars Administrandi*, (1), 172–197. <https://doi.org/10.17072/2218-9173-2024-1-172-197> (in Russian)
 18. Синенко, О.А. (2026). Политика налогового стимулирования территорий с особым экономическим статусом Дальнего Востока и Арктики: развитие территорий или ускорение пространственной поляризации? *Экономика. Налоги. Право*, 19(4), 156–164. <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2026-19-4-156-164>

- Sinenko, O.A. (2026). Tax incentive policy for territories with special economic status in the Far East and the Arctic: Territorial development or acceleration of spatial polarization? *Economy. Taxes. Law*, 19(4), 156–164. <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2026-19-4-156-164> (in Russian)
19. Сухарев, О.С. (2025). Наука, инновации и инвестиции: перспективы российской индустриализации. *Экономика науки*, 11(1), 23–38.
Sukharev, O.S. (2025). Science, Innovation and Investment: Prospective Aspects of Russian Industrialisation. *Economics of Science*, 11(1), 23–38. (in Russian)
20. Ужегов, А.О. (2023). Индустриальный профиль регионов и возможности их высокотехнологичного развития. *Вестник Омского университета. Серия «Экономика»*, 21(3), 118–128. EDN: XTDSUQ. [https://doi.org/10.24147/1812-3988.2023.21\(3\).118-128](https://doi.org/10.24147/1812-3988.2023.21(3).118-128)
Uzhegov, A.O. (2023). Industrial Profile of the Regions and the Possibilities of Their High-Tech Development. *Herald of Omsk University. Series "Economics"*, 21(3), 118–128. [https://doi.org/10.24147/1812-3988.2023.21\(3\).118-128](https://doi.org/10.24147/1812-3988.2023.21(3).118-128) (in Russian)
21. Федотова, М.А., Погодина, Т.В., & Карпова, С.В. (2025). Оценка тенденций и перспектив развития экономики России в условиях санкционного давления. *Финансы: теория и практика*, 29(1), 6–19. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2025-29-1-6-19>
Fedotova, M.A., Pogodina, T.V., & Karpova, S.V. (2025). Assessment of trends and prospects for the development of the Russian economy under sanctions pressure. *Finance: Theory and Practice*, 29(1), 6–19. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2025-29-1-6-19> (in Russian)
22. Филоsofova, Т.Г., & Сырцов, Д.Н. (2024). Проблемы и возможности финансирования укрепления технологического суверенитета страны. *Банковские услуги*, (6), 17–26. https://doi.org/10.36992/2075-1915_2024_6_17
Filosofova, T.G., & Syrtsov, D.N. (2024). Problems and opportunities for financing the strengthening of the country's technological sovereignty. *Banking Services*, (6), 17–26. https://doi.org/10.36992/2075-1915_2024_6_17 (in Russian)
23. Фрумина, С.В., & Аль, С.В. (2026). Фискальные и монетарные стимулы развития компаний технологического сектора экономики. *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*, 17(2), 324–338. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2026.17.2.324-338>
Frumina, S.V., & Al, S.V. (2026). Fiscal and monetary incentives for the development of companies in the technology sector of the economy. *WORLD (Modernization. Innovation. Research)*, 17(2), 324–338. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2026.17.2.324-338> (in Russian)
24. Хайруллина, О.Ю., & Соловьева, И.А. (2024). Стимулы и ограничения процессов трансфера технологий: кейс промышленных предприятий Челябинской области. *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Экономика и менеджмент»*, 18(3), 132–151. <https://doi.org/10.14529/em240310>
Khairullina, O.Yu., & Solovyeva, I.A. (2024). Incentives and Constraints of Technology Transfer: Industrial Enterprises in Chelyabinsk Region. *Bulletin of the South Ural State University. Series "Economics and Management"*, 18(3), 132–151. <https://doi.org/10.14529/em240310> (in Russian)
25. Широ́в, А.А., Белоусов, Д.Р., Блохин, А.А., Гусев, М.С., Клепач, А.Н., & Узьяков, М.Н. (2024). Россия 2035: новое качество национальной экономики. *Проблемы прогнозирования*, 2(203), 6–20. <https://doi.org/10.47711/0868-6351-203-6-20>
Shirov, A.A., Belousov, D.R., Blokhin, A.A., Gusev, M.S., Klepach, A.N., & Uzyakov, M.N. (2024). Russia 2035: The New Quality of the National Economy. *Studies on Russian Economic Development*, 35(2), 161–170. <https://doi.org/10.1134/S1075700724020151> (in Russian)
26. Acemoglu, D., Akcigit, U., & Celik, M.A. (2015). Young, Restless and Creative: Openness to Disruption and Creative Innovations. MIT Department of Economics Working Paper No. 14–07. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2392109>
27. Asheim, B.T., & Gertler, M.S. (2005). The geography of innovation: Regional innovation systems. In J. Fagerberg, D.C. Mowery, & R.R. Nelson (Eds.), *The Oxford handbook of innovation* (pp. 291–317). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0011>
28. Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87(1), 115–143. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00009-8](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00009-8)
29. Chesbrough, H.W. (2003). Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. Harvard Business School Press.
30. Connolly, R. (2018). Russia's response to sanctions: How Western economic statecraft is reshaping political economy in Russia. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108227346>
31. Dykas, P., Tokarski, T., & Wisła, R. (2022). The Solow model of economic growth: Application to contemporary macroeconomic issues. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003323792>
32. Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
33. Farzana, A., Samsudin, S., & Hasan, J. (2024). Drivers of economic growth: A dynamic short panel data analysis using system GMM. *Discover Sustainability*, 5, 393. <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00612-9>

34. Fritsch, M., & Slavtchev, V. (2007). Universities and innovation in space. *Industry and Innovation*, 14(2), 201–218. <https://doi.org/10.1080/13662710701253466>
35. Gokhberg, L., Roud, V., & Schwaag Serger, S. (2016). The Role of Universities in Russia's Innovation System // The De Gruyter Handbook of Innovation and Science Policy / In S. Kuhlmann & G. Ordycze-Matamoros (Eds.), Berlin (pp. 415–438). De Gruyter.
36. Griliches, Z. (1979). Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth. *The Bell Journal of Economics*, 10(1), 92–116. <https://doi.org/10.2307/3003321>
37. Guriev, S. (2022). The economic consequences of the Ukraine war. *Science*, 377(6604), 262–263.
38. Koç, Ş., Uctu, R., Essop, H., & Mercan, B. (2026). The impact of innovation on economic growth: A dynamic panel data analysis using system GMM approach. *International Journal of Innovation Studies*, 10(1), 20–30. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2025.09.003>
39. Koçak, E. (2017). Does institutional quality drive innovation? Evidence from system-GMM estimates. *The Empirical Economics Letters*, 16(12), 1367–1374. <https://mpa.ub.uni-muenchen.de/90299/>
40. Lundvall, B.-Å. (Ed.). (1992). National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning. Pinter Publishers.
41. Markham, S.K., Ward, S.J., Aiman-Smith, L., & Kingon, A.I. (2010). The valley of death as context for role theory in product innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 27(3), 402–417. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2010.00724.x>
42. Nickell, S. (1981). Biases in Dynamic Models with Fixed Effects. *Econometrica*, 49(6), 1417–1426. <https://doi.org/10.2307/1911408>
43. Nelson, R.R. (Ed.). (1993). National innovation systems: A comparative analysis. Oxford University Press.
44. Paus, E. (Ed.). (2018). Confronting dystopia: The new technological revolution and the future of work. Cornell University Press.
45. Pritchett, L. (2001). Where has all the education gone? *The World Bank Economic Review*, 15(3), 367–391. <https://doi.org/10.1093/wber/15.3.367>
46. Psarianos, I., & Vliamos, S.J. (2010). Technological progress and human capital accumulation in a model of endogenous growth. *International Journal of Economic Research*, 7(1), 103–120.
47. Radošević, S. (2002). The electronics industry in Central and Eastern Europe: An emerging production location in the alignment of networks perspective (Economics Working Paper No. 21). Centre for the Study of Economic and Social Change in Europe, University College London.
48. Roodman, D. (2009). How to do xtabond2: An introduction to difference and system GMM in Stata. *The Stata Journal*, 9(1), 86–136. <https://doi.org/10.1177/1536867X0900900106>
49. Simachev, Yu., Fedyunina, A., & Kuzyk, M. (2021). The impact of regional innovation systems on firm innovation in Russia. *Post-Communist Economies*, 33(5), 1–25.
50. Škare, M., & Lacmanović, S. (2015). Human capital and economic growth: A review essay. *Amfiteatru Economic*, 17(39), 735–760.
51. Tödtling, F., & Tripl, M. (2005). One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach. *Research Policy*, 34(8), 1203–1219. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.01.018>
52. Wooldridge, J.M. (2020). Introductory econometrics: A modern approach (7th ed.). Cengage Learning.

Информация об авторе

Демидова Светлана Евгеньевна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры общественных финансов, ведущий научный сотрудник института исследований социально-экономических трансформаций и финансовой политики, ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»; SPIN-код РИНЦ: 4793-3688; Scopus Author ID: 5720801; ResearcherID Web of Science: AAU-4802-2020; ORCID: 0000-0002-2169-4190 (Российская Федерация, 125167, Москва, Ленинградский проспект, 55; e-mail: sedemidova@fa.ru).

Author

Svetlana E. Demidova – Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Public Finance, Faculty of Finance; Leading Research Fellow, Institute for Research on Socio-Economic Transformations and Financial Policy, Financial University under the Government of the Russian Federation; Scopus Author ID: 5720801; Web of Science ResearcherID: AAU-4802-2020; ORCID: 0000-0002-2169-4190 (55 Leningradsky Prospekt, Moscow, 125167, Russian Federation; e-mail: sedemidova@fa.ru)

Поступила в редакцию (Received) 31.08.2025

Поступила после рецензирования (Revised) 06.07.2026

Принята к публикации (Accepted) 27.08.2026

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУКИ И ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ

ОРИГИНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ
УДК: 334.021
JEL: O33, O38

Оценка эффективности научной организации с позиции экономии времени на получение новых знаний для нужд государства

И.В. Анохов¹

¹ Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта, ВНИИЖТ, Москва, Российская Федерация; e-mail: i.v.anokhov@yandex.ru

Аннотация. В современном мире значение науки оценивается государством и обществом исключительно высоко. Однако свойственные ей неопределенность и непредсказуемость не всегда позволяют судить о ее реальной результативности. Целью исследования является теоретическое обоснование метода оценки эффективности научных организаций с позиции затрат времени на получение новых знаний. В статье предлагается рассматривать научную организацию как систему из пяти функциональных уровней, каждый из которых обладает собственным циклом: лабораторный, сопроводительный, экономический, научный и административный. При этом сама организация является проекцией интересов государства на некоторые объекты, которым также свойственна цикличность. Недооцененным аспектом деятельности научной организации является способность управлять временем, которая в том числе потенциально позволяет опережать потребности государства. Кроме того, администрация управляет структурой персонала, с помощью которой можно в некоторой степени программировать будущие открытия. Представлены индикаторы, позволяющие оценивать эффективность деятельности научной организации с позиций государственных потребностей.

Ключевые слова: научная организация, наука, государство, продуктивность, эффективность, результативность, индекс Хирша, экономия времени, институт, НИОКР

Информация о финансировании: Данное исследование выполнено без внешнего финансирования.

Для цитирования: Анохов, И.В. (2026). Оценка эффективности научной организации с позиции экономии времени на получение новых знаний для нужд государства. *Экономика науки*, 12(3), 45–59.

GOVERNANCE OF SCIENCE AND MANAGEMENT ISSUES

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE
UDC: 334.021
JEL: O33, O38

Assessment of the effectiveness of a scientific organization from the perspective of time savings in acquiring new knowledge for state needs

I.V. Anokhov¹

¹ Joint Stock Company Railway Research Institute, VNIIZHT, Moscow, Russian Federation;
e-mail: i.v.anokhov@yandex.ru

Abstract. In the modern world, science is held in exceptionally high regard by the state and society. However, its inherent uncertainty and unpredictability do not always make it possible to assess its actual effectiveness. The aim of this study is to provide a theoretical rationale for a method of evaluating the efficiency of scientific organizations in terms of the time required to acquire new knowledge.

The article proposes considering a scientific organization as a system consisting of five functional levels, each of which has its own cycle: laboratory, support, economic, scientific, and administrative. The organization itself represents a projection of the state's interests onto certain objects that are also characterized by cyclical development.

An underestimated aspect of a scientific organization's activities is its ability to manage time, which may, among other things, enable it to anticipate the needs of the state. In addition, the administration manages the staffing structure, thereby making it possible, to some extent, to shape future discoveries.

The article presents indicators that can be used to evaluate the efficiency of a scientific organization from the perspective of state needs.

Keywords: *scientific organization, science, state, productivity, efficiency, effectiveness, Hirsch index, time savings, institute, R&D*

Funding: This research received no external funding.

For citation: Anokhov, I.V. (2026). Assessment of the effectiveness of a scientific organization from the perspective of time savings in acquiring new knowledge for state needs. *Economics of Science*, 12(3), 45–59.

ВВЕДЕНИЕ

В общественном сознании распространено представление о том, что наука способна решить любые проблемы, если ей предоставить достаточное финансирование, необходимое оборудование и подготовленные кадры. Такое представление о науке формирует упрощенное восприятие научной деятельности как в обществе, так и в органах государственной власти. Между тем значимость этой сферы сегодня такова, что органам исполнительной власти настоятельно требуются инструменты по повышению прозрачности деятельности научных организаций и эффективности управления ими.

С экономической точки зрения эффект от деятельности научных организаций может выражаться в следующем:

- сокращении затрат всех видов ресурсов, требуемых для удовлетворения государственных потребностей;
- переходе от использования редких ресурсов к более распространенным;
- получении доступа к новым, ранее недоступным ресурсам и возможностям (производственным, управленческим и иным).

Сегодня на практике для оценки эффективности деятельности научных организаций применяется ряд подходов и показателей, которые можно условно объединить в две категории:

- 1) Экономико-статистический подход, в рамках которого оцениваются:
 - общее количество тем НИР и объемы их финансирования;

- величина доходов и расходов, прибыль, платежеспособность, рентабельность деятельности и тому подобное (Огороднов, 2016);

- имущественное состояние;
- источники поступления средств;
- обеспеченность научными кадрами, оборудованием и инфраструктурой;
- степень участия в реализации приоритетных государственных программ.

К этому же подходу следует отнести применение комплексных индикаторов, в том числе:

- ключевые показатели эффективности (KPI), в качестве которых могут рассматриваться коммерческая ценность изобретений, ориентированность исследований на спрос, доля государственного финансирования, отдача от инвестиций, инновационный потенциал, степень сотрудничества, уровень рыночной конкуренции и др. (Abeyasiriwardana & Jayasinghe-Mudalige, 2025). Не оспаривая возможность применения KPI, следует отметить, что их метрики должны учитывать отличия научной организации от коммерческого предприятия, в том числе из-за «длительного временного разрыва между исследованием и любым доходом, который мог бы быть получен» (U.S. General Accounting Office, 1997). Кроме того, требование получения финансового дохода от научной деятельности само по себе является дискуссионным;
- макроэкономическая отдача от научных исследований (Schubert & Kroll,

2016; Grant et al., 2022). Для ее оценки на основе кейнсианских или межотраслевых мультипликаторов (Glückler et al., 2015) рассчитывается влияние затрат на научные исследования (в виде инвестиций в науку и фонда оплаты труда) на прирост ВВП. Однако установление причинно-следственной связи между такими затратами и приростом ВВП остается нерешенной теоретической проблемой этого подхода (Schubert et al., 2025).

2) Научно-статистический подход, в рамках которого оценивается научная продуктивность организации, в том числе:

- количественный и качественный состав научных кадров;
- количество выполненных НИР;
- публикационная активность;
- индекс Хирша сотрудников и организации с построением соответствующих рейтингов (Зибарева & Пармон, 2012);
- количество полученных патентов и других результатов интеллектуальной деятельности;
- количество разработанных проектов документов, ГОСТов, СНиПов и правовых актов государственного и отраслевого значения.

Для оценки эффективности деятельности научных организаций могут использоваться и такие косвенные индикаторы, как число проведенных научных конференций, полученных научных наград и премий, почетных званий, благодарственных писем, дипломов, откликов в независимых СМИ и др.

В рамках настоящей статьи под показателями эффективности понимаются приведенные выше индикаторы, на основе значений которых формируется суждение о состоянии дел в научной организации и ее способности достигать требуемый научный результат.

Представленные выше подходы к оценке имеют ряд ограничений, поскольку они:

- 1) слабо связаны с реальными потребностями государства и общества;
- 2) превращаются из средства измерения эффективности в самоцель деятельности организаций;

3) стимулируют фрагментацию научного знания на изолированные научные направления;

4) приводят к формальному, бюрократическому подходу к науке.

Дополнительным фактором является увеличение объема научной информации и достигнутый предел традиционных способов ее обработки: отдельный ученый физически не способен ознакомиться лично даже с заголовками новых материалов по своему научному профилю. Открытым остается вопрос о том, насколько эффективно с этим вызовом способны справляться научные организации, воспринимаемые сегодня как черный ящик, который должен предоставлять не только наукометрические и экономические отчеты (Agostino et al., 2012), но и востребованные открытия и разработки.

Целью исследования является теоретическое обоснование метода оценки эффективности научных организаций с позиции затрат времени на получение новых знаний.

Организационные особенности научных организаций

В настоящей статье под *научной организацией* понимаются различные коллективы, профессионально занимающиеся исследовательской деятельностью, в том числе лаборатории, конструкторские бюро, отделы НИОКР, научные, научно-исследовательские и проектные институты, временные научные объединения и др.

Целью научных организаций является получение новых знаний, под которыми в данном случае понимаются неизвестные ранее сведения о причинно-следственных связях во внешней среде (природной, техногенной, социальной и иной), позволяющие формулировать достоверные прогнозы, разрабатывать модели, получать образцы и тому подобное.

Для достижения этой цели научные организации сегодня должны одновременно решать несколько разнонаправленных задач практического плана: увеличивать объемы финансирования из всех доступных источников, привлекать и удерживать кадры, демонстрировать высокую научную активность, а также

проводить фундаментальные исследования, непосредственный экономический эффект от которых, как правило, имеет отсроченный характер или вовсе отсутствует.

По мнению А.Ю. Антоновского, все научные организации представляют собой «социальные иерархии (научные школы, НИИ), изначально организованные вокруг той или иной актуальной темы», а сама «наука все еще остается иерархией дисциплин» (Антоновский, 2020). На наш взгляд, это в том числе означает, что деятельность научных организаций качественно разнородна и в силу этого сопоставима лишь в ограниченной степени. Это необходимо учитывать при разработке методики оценки их эффективности, которая в данном случае понимается максимально широко и охватывает бюджетные, социальные, экономические и иные аспекты.

Знания являются главным интеллектуальным продуктом научных организаций, но далеко не всегда имеются основания для оценки их действительной ценности, в том числе из-за особенностей объектов исследования. По нашему мнению, в наиболее абстрактном представлении научная активность может быть классифицирована на три вида:

1. Неопределенно-поисковая деятельность, направленная на изучение неизвестных прежде объектов с еще невыясненными свойствами.

2. Определенно-поисковая деятельность, ожидаемые результаты которой могут быть предварительно формализованы, а эффективность – конкретизирована в количественных и качественных индикаторах. Примером такого рода деятельности может служить поиск нового состава изделия (например, подбор лигатур для придания металлу требуемых свойств) или проверка свойств известных объектов (к примеру, измерение толщины морского льда в Арктике).

3. Испытательная деятельность, представляющая собой формализованный алгоритм проверки свойств известных объектов. При этом благодаря типичности операций значительная их часть может выполняться с использованием технических средств.

По мере изучения неизвестного объекта и выявления соответствующих причинно-

следственных связей неопределенно-поисковая деятельность может переходить в категорию определенно-поисковой, которая, в свою очередь, при достижении глубокого понимания объекта переходит в категорию испытательной.

Все три перечисленных вида деятельности могут одновременно осуществляться в каждой организации в различных соотношениях, что составляет их специфику и дополнительно ограничивает сопоставимость научных организаций. Далее в статье анализируется научная организация, осуществляющая определенно-поисковую деятельность.

Научные организации в их современном понимании возникли после появления крупных государств, способных направить часть общественного продукта на непотребительские и непроизводительные цели с отдаленным эффектом. Исторически активный интерес к научным исследованиям также проявляли частные субъекты, но запрос на специальную, непрерывную в преемственности поколений и в течение как минимум нескольких столетий деятельность по получению нового знания может быть сформирован только крупным (по меркам конкретной эпохи), централизованным и ресурсным государством.

Другими словами, наука вообще и научные организации в частности обязаны своим существованием государству, достижению целей которого они объективно и призваны служить. В этой связи предназначение научной организации заключается в повышении стратегической жизнеспособности государства путем предоставления ему ранее недоступных интеллектуальных технологий, способных обеспечить рост прогнозируемости, прозрачности и управляемости объектов государственного попечения.

Для того чтобы научная организация сохраняла свою целостность и значимость, она должна непрерывно взаимодействовать со множеством субъектов, предоставляя им актуальные знания и технологии и получая от них необходимые для своей деятельности ресурсы (рисунки 1).

Рисунок 1 показывает, что государство и производственный сектор для научных организаций являются в первую очередь

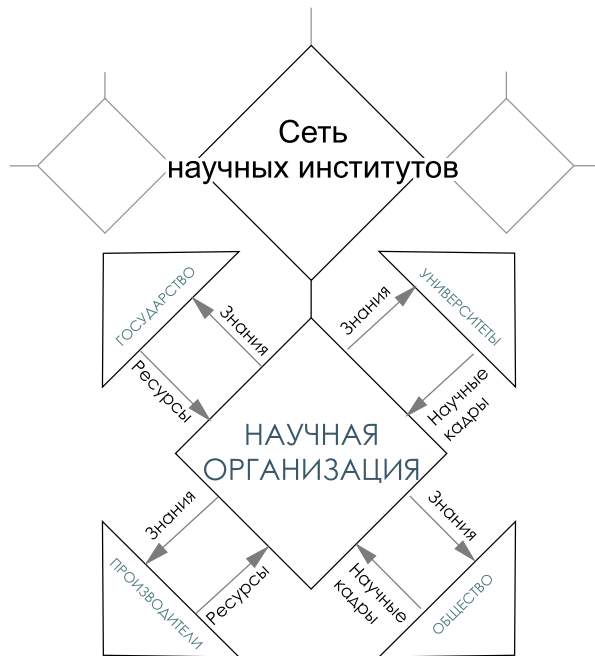


Рисунок 1. Взаимодействие научной организации с внешними субъектами
Figure 1. Interaction of a scientific organization with external actors

Источник: составлено автором
Source: compiled by the author

источником финансовых ресурсов, тогда как общество и образовательные учреждения – источником подготовленных и мотивированных кадров. Функционирование научной организации возможно только при наличии указанных ресурсных потоков. Международное научное сообщество обеспечивает возможности для научного разделения труда.

Внутренняя структура научных организаций

Государство, как правило, не имеет непосредственного доступа к источникам новых знаний и использует для этого целый ряд промежуточных звеньев. Рассмотрим абстрактный пример, в котором государственные органы исполнительной власти дают научной организации задание по проведению определено-поискового исследования и выделяют для этого финансовые ресурсы. Такой ресурсно-административный импульс вызывает внутри организации следующую цепную реакцию:

1) руководство организации приступает к исполнению государственного задания

и на его основе принимает пакет внутренних документов, в том числе направляет экономическим службам распоряжение об оприходовании и распределении ресурсов, а руководителям научно-технологических подразделений – о разработке плана НИР;

2) экономические подразделения (бухгалтерия, отдел снабжения, финансовая служба, плановый отдел и другие) принимают к учету денежные средства, готовят финансовые документы (смету, баланс, план доходов и расходов, договоры, платежные и иные документы), распределяют ресурсы по утвержденным нормативам между подразделениями, анализируют текущую обеспеченность подразделений ресурсами (трудовыми, товарно-материальными и иными), заказывают у поставщиков товарно-материальные ценности для вспомогательных подразделений;

3) руководители научно-технологических подразделений получают финансовые и иные ресурсы, осуществляют научное руководство выполнением полученного задания и разрабатывают технологию проведения исследований. Промежуточным итогом их работы является план НИР, который они направляют во вспомогательные подразделения для организационной подготовки первичных исследований, а также в лабораторные подразделения – для непосредственного исполнения;

4) вспомогательные подразделения (склад, служба транспорта, отдел кадров, служба материально-технического снабжения и другие) принимают и учитывают поступившие ресурсы, подбирают персонал и направляют то и другое в лабораторные подразделения в соответствии с графиком производства работ;

5) лабораторные подразделения (лаборатории, опытные станции, экспериментальные базы и тому подобное) выполняют работы согласно полученному графику.

Это предельно упрощенное описание показывает, что внутри каждой научной организации наблюдаются обособленные функциональные уровни, с помощью которых осуществляется поэтапная трансформация управленческой информации и ресурсов, необходимая для реализации программы исследований. После завершения плана НИР

происходит движение полученных знаний и отчетной информации в обратном направлении: от лабораторных подразделений к административному уровню. Совокупность уровней складывается в систему разных скоростей. При этом каждому из перечисленных функциональных уровней свойственны свои специфические показатели, по которым оценивают эффективность всей научной организации (таблица 1).

Предложенная в таблице 1 классификация направлена на более точечное применение

используемых сегодня показателей эффективности по конкретным функциональным уровням. Это, в свою очередь, может способствовать реализации государственных интересов за счет повышения прозрачности внутренней среды организации.

Кроме того, такая классификация может дать и некоторую дополнительную аналитическую информацию. В частности, следует обратить внимание на наличие у каждого из уровней собственной, специфической цикличности:

Таблица 1. Группировка показателей эффективности по функциональным уровням научной организации

Table 1. Grouping of performance indicators by functional levels of a scientific organization

Уровень	Структурные подразделения, органы и категории работников	Индикаторы оценки эффективности научной организации
Административный	Директор, аппарат директора, совет директоров	Вклад научной организации в решение задач государственной важности; Обеспеченность долгосрочными ресурсами; Рентабельность, производительность труда, окупаемость и др.; Стратегическая устойчивость организации.
Экономический	Бухгалтерия, финансовый отдел, служба сопровождения грантовой деятельности, отдел договоров	Выполнение сметы, бюджетная дисциплина; Объемы освоенных ресурсов, грантов и др.; Количество договоров (на проведение исследований, экспертизы и др.); Доходы, затраты, прибыль, платежеспособность.
Научно-технологический	Ученый совет, экспертный совет, совет ученых, научные школы	Доля НИР, выполненных в срок; Число публикаций, патентов, свидетельств; Индексы Хирша; Импакт-факторы издаваемых научных журналов; Доля сотрудников, имеющих научную степень; Количество защищенных диссертаций.
Вспомогательный (сопроводительный)	Отдел кадров, отдел обучения, служба снабжения, отдел материально-технического обеспечения, отдел сопровождения научных исследований, служба эксплуатации	Количество сопровождаемых лабораторий и объектов научной инфраструктуры; Обеспеченность материальными ресурсами; Оснащенность рабочих мест; Число сотрудников, получивших дополнительное образование; Выполнение планов строительства, ремонта и реконструкции; Доля молодых сотрудников в штате организации.
Лабораторный	Лаборанты, инженерно-технические работники, работники сферы научного обслуживания, младшие научные сотрудники, инженеры-исследователи, техники	Количество проведенных первичных исследований; Объем проведенного библиографического поиска и количество отобранных материалов из архивов и библиотек; Количество экспедиций / экспериментов / сборов образцов и тому подобное; Объем собранных данных по итогам экспериментов, тестов и анализов; Объем затраченных материалов и задействованного оборудования для экспериментов, испытаний и анализов; Количество записей измерений, выполненных расчетов, подготовленных диаграмм и графиков; Количество и объем итоговых отчетов.

Источник: составлено автором
Source: compiled by the author

1) наиболее доступными внешнему наблюдателю являются рутинные циклы на лабораторном уровне, которые могут быть техническими (циклы работы оборудования) и трудовыми (циклы активности персонала лаборатории, как правило, кратные восьмичасовому рабочему дню);

2) на более высоком – вспомогательном – уровне осуществляются циклы подготовки всех видов ресурсов, необходимых для проведения научных исследований: научных кадров, расходных материалов, инструментов, рабочих мест, транспорта и других ресурсов;

3) на третьем – экономическом – уровне осуществляется цикл управления финансовыми ресурсами: от планирования сметы до подготовки отчетов о ее исполнении;

4) на научно-технологическом уровне осуществляются длительные научные циклы, включающие разработку и уточнение научной методологии, разработку методики проведения исследований, подготовку следующего поколения ученых, издание научных трудов и др.;

5) на административном уровне цикл начинается с получения государственного задания и ресурсов и заканчивается представлением отчета о выполнении государственного задания и использовании выделенных ресурсов.

Деятельности государственных органов исполнительной власти, которым иерархически подчинена научная организация, также свойственна цикличность: заинтересованность государства в конкретных научных направлениях способна периодически активизироваться или ослабевать, то есть характеризоваться волнообразной динамикой. Так, фаза активизации такого интереса внешне может проявляться в следующих формах:

- назначение нового руководства научных организаций;
- выделение дополнительных ресурсов;
- привлечение к реализации приоритетных научных направлений других организаций и административных структур (университетов, экспериментальной промышленности, грантовых фондов и тому подобное);
- повышение общественного внимания к науке.

С этой точки зрения одна из задач управления состоит в том, чтобы максимально согласовать внутренние циклы организации с государственными циклами. При этом «поскольку финансирование... исследований осуществляется в основном государством, то решения о реализуемости намеченных исследований становятся политическими» (Stichweh, 2013), а значит, деятельность административного уровня, по сути, носит политико-административный характер.

Немаловажен и еще один аспект: объект научного исследования также может обладать цикличностью, что накладывает на организацию определенные временные рамки: степень понимания объекта, точность модели и адекватность прогнозов в значительной степени зависят от того, какое количество циклов ученый способен зафиксировать и изучить. Это одна из причин, по которой исследование, например, мушек-дрозофил (продолжительность жизни – 60–90 дней) методически проще, чем исследование гренландской акулы (продолжительность жизни – до 400 лет). Если продолжительность цикла объекта исследования велика, то компенсирующим фактором в ряде случаев может быть возможность параллельного изучения сразу нескольких экземпляров этого объекта, находящихся на разных стадиях цикла. Вероятно, такая возможность существует для тех классов объектов, у которых достаточно велика статистическая выборка. Другими словами, длительность цикла объекта исследования определенно сказывается на готовности научной организации продемонстрировать достигнутые результаты и, соответственно, на оценке государством ее эффективности.

Исходя из этого, деятельность научной организации может быть представлена как система циклов (рисунок 2).

На рисунке 2 показано, что активизация каждого вышестоящего уровня должна начинаться раньше момента активизации подчиненного уровня. Так, лабораторный уровень может перейти в активную фазу только после получения всех необходимых ресурсов от сопроводительного уровня. Кроме того, после момента завершения цикла лабораторного

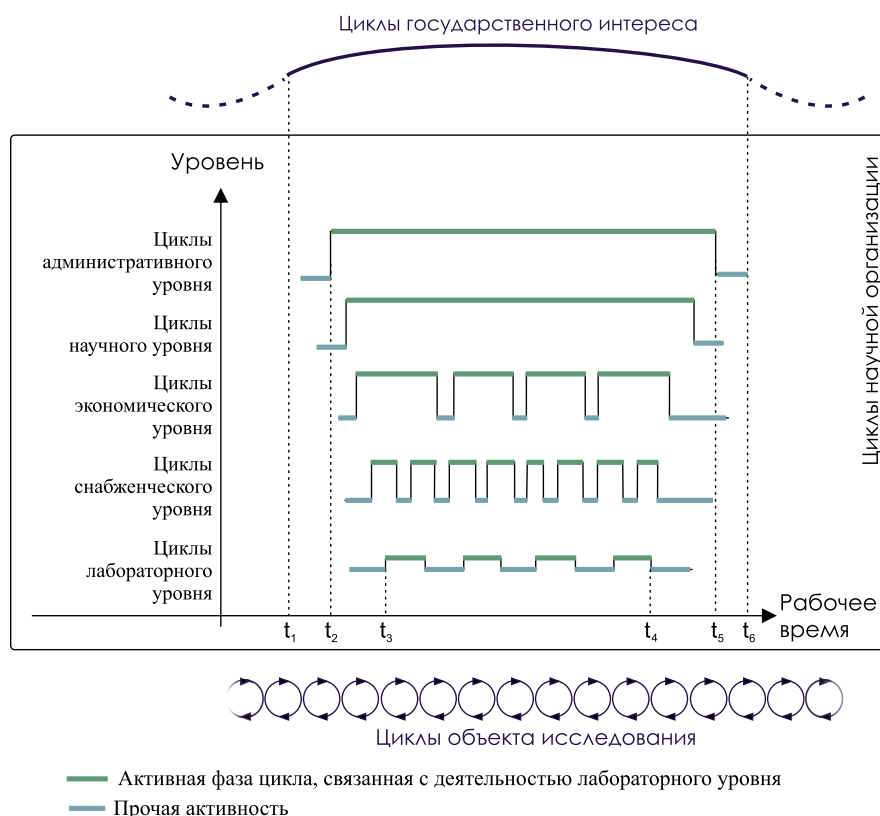


Рисунок 2. Циклы научной организации (при наличии одного лабораторного подразделения)

Figure 2. Cycles of a scientific organization (if there is one laboratory unit)

Источник: составлено автором
Source: compiled by the author

уровня сопроводительный цикл может еще продолжаться, поскольку необходимо обеспечить первичную обработку и передачу полученных данных, собранных экземпляров, отчетов и др. Ситуативно на один лабораторный цикл может приходиться два более коротких сопроводительных цикла, в промежутках между которыми осуществляются другие виды активности (получение товарно-материальных ценностей от поставщиков, организация логистических процессов, обучение и тому подобное).

На практике вычленив циклы каждого из уровней сложно, так как одновременно могут протекать несколько накладывающихся друг на друга циклов. Например, сопроводительный уровень может обслуживать не одну, а сразу несколько лабораторий, поэтому фазы его активизации и деактивизации могут быть неопределяемыми.

Чем выше функциональный уровень, тем с большим количеством внутренних и внешних субъектов он должен взаимодействовать. Так, экономический уровень взаимодействует с банками и казначейством, а сопроводительный – с поставщиками и подрядчиками. Это не относится к лабораторному уровню, так как он взаимодействует только с сопроводительным уровнем.

Время как критерий эффективности науки

Рассматривая различные источники приобретения знаний («житейский опыт», производственный опыт, опыт управления коллективами и тому подобное), можно прийти к выводу о том, что государство может более эффективно выполнять функции поиска и хранения знаний, в том числе благодаря системе научных организаций, которые в получении знаний

настолько же результативнее по сравнению с другими способами, насколько специализированный труд результативнее неспециализированного.

В современном мире каждая научная организация входит не только в национальную, но и в мировую систему разделения научного труда, созданную тысячелетиями усилий исследователей. Этот высочайший уровень организации делает потенциально доступными для исследования объекты сопоставимого системного уровня. По этой причине тезис о том, что «сложность управляющей системы должна быть выше, чем сложность управляемой системы» (Эшби, 1959), полностью применим и к научным структурам.

Система разделения научного труда в том числе позволяет выполнять значительно большее количество операций в единицу времени. Наиболее явно это проявляется на лабораторном уровне, но научная деятельность требует от ученого многократного мысленного воспроизведения исследовательских циклов организации и объектов исследования. В этом смысле интеллектуальный труд является заменителем физического труда – понимается, до определенных пределов. Аналогично

руководитель научной организации должен моделировать поведение многих субъектов, а также обеспечивать принятие необходимых решений и выполнение соответствующих действий. При этом высокая интенсивность интеллектуального труда управленцев и ученых не всегда поддается непосредственному наблюдению и количественной оценке.

Такой высокоинтенсивный интеллектуальный труд способен обеспечить государству значимый полезный эффект – сбережение времени, необходимого как для получения новых знаний, так и для устранения процессов, надобность в которых отпала благодаря приобретенным знаниям. История развития техники и экономики содержит многочисленные примеры того, как научные открытия и изобретения высвобождали значительные ресурсы из разных сфер производства различных благ при сохранении или увеличении объема их выпуска. Образно говоря, это позволяет двигаться к новым знаниям более осознанно и целенаправленно, минимизируя «петли» заблуждений и риски утраты знаний (рисунк 3).

На рисунке 3 показано, что полученные знания могут быть подвержены рискам утраты и порчи вследствие:

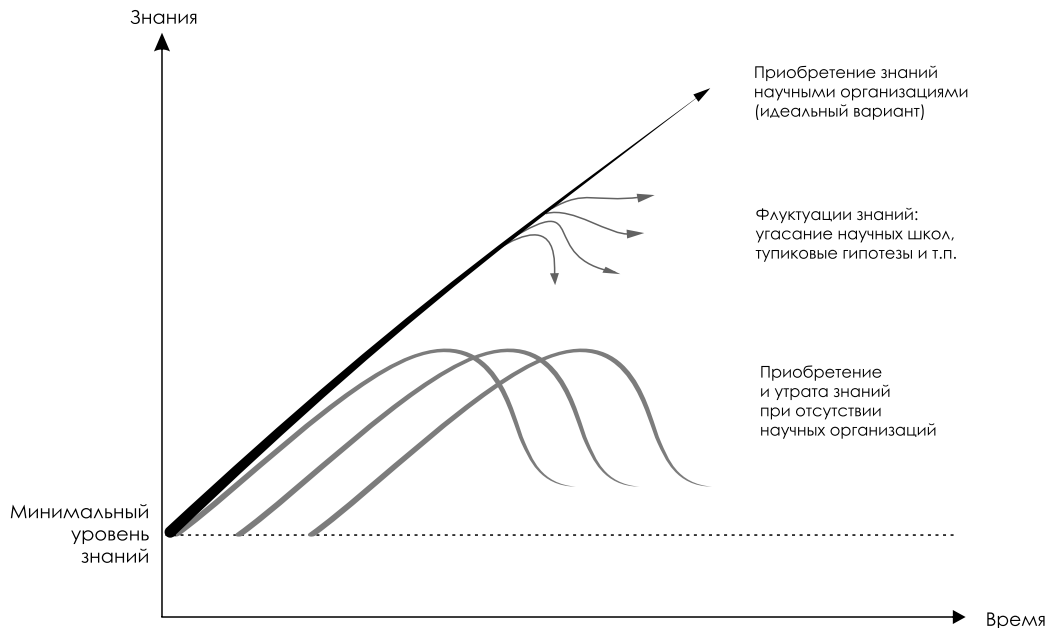


Рисунок 3. Траектории приобретения знаний

Figure 3. Knowledge acquisition trajectories

Источник: составлено автором
Source: compiled by the author

- полной или частичной утраты в ходе смены поколений, ухода сотрудников и тому подобного;
- невозможности их корректной интерпретации и использования;
- невозможности в полной мере реализовать на практике потенциал научных открытий (например, из-за ограничений имеющейся технологической базы или дефицита подготовленных кадров).

К этому же перечню можно отнести и некоторые случаи, когда знания со временем признаются ошибочными вследствие новых научных открытий или становятся неадекватными изменившемуся положению вещей, например, из-за трансформации объекта исследований. В каждом из таких случаев «потеря информации чревата утратой научного направления, времени, целей, рыночных позиций» (Сливицкий, 2020).

Система научных организаций способна во многом нивелировать такого рода риски. Об эффективности научных организаций в снижении этих рисков можно судить на основе анализа структуры и численности персонала, а также временных циклов их деятельности.

Анализ численности персонала научной организации

Одним из направлений оценки эффективности научной организации может быть анализ распределения ее кадровых ресурсов между функциональными уровнями, внутренней структуры этих уровней и степени технической оснащенности выполняемых работ. Такой анализ предлагается проводить в три этапа.

На первом этапе следует изучить распределение сотрудников по функциональным уровням: чем большая доля сотрудников приходится на конкретный уровень, тем выше степень неопределенности и непрогнозируемости внешней среды. Другими словами, организация склонна реагировать на внешний хаос увеличением количества работников напрямую взаимодействующего с ним уровня (подобно тому, как организм реагирует на повышение нагрузки на отдельные мышцы усилением их кровоснабжения).

Это можно проиллюстрировать на примере первой экспедиции Пржевальского¹ (1879–1880 гг.), в которой из 13 участников только трое были непосредственно заняты прикладными научными изысканиями, а остальные 10 обеспечивали продвижение экспедиции и ее снабжение всем необходимым по пути следования, то есть выполняли функции, относимые в рамках предлагаемой модели к сопроводительному уровню. Это обусловлено беспрецедентной сложностью маршрута, проходившего по разным странам и малоизвестным регионам.

Сам маршрут также представлял научный интерес, отличался высокими рисками и именно в силу этого требовал значительного числа сопровождающих. Таким образом, экспедиция преследовала как минимум две разнокачественные исследовательские задачи:

- изучение местной флоры, фауны, минералогии и народонаселения (лабораторный уровень);
- изучение транспортных маршрутов и продвижение по ним (сопроводительный уровень, взаимодействующий с максимально непредсказуемой внешней средой).

Аналогичным образом для будущих космических экспедиций научный интерес будут представлять не только собственно космические объекты, но и маршруты к ним. Причем транспортную функцию, вероятно, будет обеспечивать значительно большее число людей, чем число тех, кто будет непосредственно исследовать объекты и добывать образцы.

Таким образом, доля функционального уровня в общей численности персонала организации – это косвенный, но аналитически важный индикатор, который основан на следующей логике:

- а) ресурсы, информация и полномочия движутся сверху вниз – от государственных органов к администрации организации и ниже, последовательно меняя физическую, информационную и финансовую форму;
- б) если деятельность каждого уровня отличается определенностью и предска-

¹ Русское географическое общество. Пржевальский: путешествие длиною в жизнь. URL: <https://przhevalsky.rgo.ru/> (дата обращения: 20.09.2026).

зуюмостью, то процесс распределения ресурсов и информации не вызывает затруднений. В противном случае он останавливается на уровне, имеющем дело с непредсказуемой внешней средой, так как объем его работы нельзя достоверно определить. Все последующие, нижестоящие уровни оказываются в «серой зоне» и поэтому будут обеспечиваться в минимальном размере (в том числе и людскими ресурсами).

К примеру, если наибольшая численность персонала наблюдается на экономическом уровне, это может быть обусловлено, в частности, следующими причинами:

1. Администрацией не была решена задача финансового обеспечения исследований, что потребовало увеличения численности персонала, занятого поиском грантов, привлечением государственных субсидий, заключением коммерческих договоров и т.п. (то есть экономической деятельностью).

Примечательно, что даже при финансово стабильном положении научных организаций экономический блок (бухгалтерия, финансовый отдел, служба закупок и другие аналогичные подразделения) совместно с обслуживающими его деятельность программистами нередко относятся к числу наиболее крупных подразделений, численность которых поддается регулированию в очень ограниченных пределах.

2. Задача была решена инновационным, но трудоемким способом, например, с помощью технологий краудфандинга, венчурного финансирования и т.п.

В каждом из этих случаев экономический уровень выполняет ключевую функцию по поиску финансовых решений, без которых невозможно осуществление полноценной деятельности в собственно научном фронтире. Внешним индикатором значимости этой функции является высокая доля сотрудников экономического уровня в общей численности персонала.

На это может последовать возражение, что меньшая численность сотрудников любого из уровней может компенсироваться интенсивным использованием технических средств и программного обеспечения. Это, однако, означает, что значительная часть операций

является типовой, рутинной, выполняется по шаблону и осуществляется в предсказуемой внешней среде. Все это ограниченно сочетается с присущей научному поиску неопределенностью. При этом сказанное не означает, что в ряде случаев невозможно одновременное сочетание максимальной численности персонала и высокой технической оснащенности, например, при стремительном экстенсивном расширении программы исследований.

Таким образом, по-видимому, доля сотрудников конкретного уровня в общей численности работников научной организации находится в прямой зависимости от степени хаотизации той внешней среды, с которой этот уровень имеет дело.

На втором этапе следует проанализировать, сохраняет ли конкретный функциональный уровень в течение длительного времени максимальную долю в численности сотрудников организации. Если это действительно так, то его внутренняя структура неизбежно должна усложняться. Можно предположить, что это будет протекать путем фрактального воспроизведения структуры всей организации. Так, отдельный научный центр в составе организации обычно имеет полный набор должностей – аналогов функциональных уровней (руководитель центра, экономист, заместитель по науке, завхоз, лаборант), каждый из которых по мере роста численности персонала будет обрастать собственным бюрократическим аппаратом. Соответственно к такому уровню следует применять полный набор показателей, используемых для анализа всей организации в целом.

Если же усложнения структуры доминирующего уровня не происходит, то это означает, что он дезорганизован и не способен выполнять свои функции в полном объеме.

На третьем этапе следует проанализировать уровень технической оснащенности. Техника является заменителем труда, поэтому величины трудоемкости и технической оснащенности меняются, как правило, в противоположных направлениях.

По мере продвижения в познании конкретного объекта подход к нему становится все более технологичным и стандартным, что

позволяет применять инструменты механизации, автоматизации и роботизации. В этом смысле доля технических операций является косвенным индикатором того, насколько организация продвинулась в изучении объекта.

Наиболее доступным объектом для подобного анализа является уровень лаборатории, так как он отличается максимальной долей физического труда. Совокупность трудовых движений (то есть однократных движений частей тела в процессе труда) складывается в трудовое действие, последовательность которых образует производственную операцию. Применительно к лаборатории такими операциями могут являться отбор проб, их анализ, регистрация результатов и т.п.

Каждая такая производственная операция может быть охарактеризована такими количественными параметрами, как продолжительность выполнения, количество движений и др., и выполняться как человеком, так и с помощью технических средств или программного обеспечения. Соответственно имеется методологическая возможность количественно определить, какая доля действий и операций перешла от человека к технике: чем выше эта доля, тем более рутинной является деятельность. И наоборот, снижение доли автоматизированных операций может свидетельствовать о возрастании степени неопределенности внешней среды и/или экстенсивного расширения программы исследований.

Анализ циклов научной организации

Каждый раз, когда государство выделяет научной организации ресурсы на очередной год в денежной форме, оно тем самым фактически наделяет её правом, во-первых, на использование некоторого количества труда сотрудников и, во-вторых, на применение набора объектов капитального строительства и технических объектов (оборудования, зданий, сооружений и др.). Другими словами, организации передается годовой пакет времени работы сотрудников и техники, который она должна вернуть государству в многократно большем размере – через сокращение времени достижения намеченных им целей.

В таком понимании с позиции внешнего наблюдателя организация управляет трудом людей и парком техники, но на самом деле она оперирует их функциями времени. Соответственно в состав показателей эффективности целесообразно включить следующие индикаторы:

1) Гибкость административной системы, которую предлагается оценивать по интервалу времени между принятием государственного задания и началом работы лабораторий (интервал $t_1 t_3$ на рисунке 2). Предполагается, что момент начала работы можно определить по данным из системы документооборота (бумажной или электронной).

Данный индикатор побуждает организацию к тому, чтобы максимально использовать следующие возможности:

- прогнозировать востребованность своей отрасли знания и заблаговременно расширять ее возможности, работая на опережение. Например, ученые, работавшие в области ядерной физики в 1930-е гг. в СССР, не могли в полной мере оценить значимость своих исследований, но позднее сформированный ими научный задел позволил в кратчайшие сроки решить задачи государственной важности (Очерки, 1982);
- действовать упреждающим образом по отношению к аналогичным научным организациям как внутри страны, так и за рубежом;
- использовать механизмы научной кооперации для ускорения исследовательских процессов: «в замкнутых сетях вероятность хороших идей ниже, поскольку они могут привести к избыточности элементов знаний, создавая альтернативные издержки для их участников» (Fleming, 2001);
- в фазе охлаждения спроса на свои исследования переходить к научной универсализации, а в фазе оживления – к специализации на узком научном сегменте. Это характеризует организационную гибкость и адаптивность.

2) Показатель согласованности циклов разных уровней между собой и с государственным

циклом. Внутренние подразделения организации не могут всегда находиться в состоянии наивысшего напряжения и продуктивности (то есть требуют периодической смены фаз напряжения-расслабления), и этим процессом также необходимо целенаправленно управлять. Визуально согласованность циклов можно отслеживать путем сравнения фаз разных уровней на *рисунке 2*.

3) Сопоставление рабочих циклов лабораторного уровня с циклами объекта исследования: если они сопоставимы по длительности, то научный результат должен быть получен относительно быстро.

Если N – длительность цикла объекта, а n – число восьмичасовых циклов сотрудника лаборатории (число наблюдений), то программа исследования должна предусматривать такое количество циклов, чтобы $N = \sum n$. Однако для того, чтобы получить хоть сколько-нибудь обоснованное представление об объекте, необходимо проследить не менее двух его полных циклов. Следовательно, минимально достаточная длительность исследований будет равна $2N$. Эта задача усложняется, если $N \gg n$. В таком случае могут быть использованы две возможности:

а) одновременное наблюдение нескольких экземпляров данного объекта, благодаря чему минимально достаточно изучить меньшую долю цикла каждого из них:

$$l_{min} = \frac{2N}{m}, \quad (1)$$

где l_{min} – минимальное время из цикла каждого экземпляра объекта, требуемое для лабораторного наблюдения;

m – число доступных для наблюдения экземпляров объекта, находящихся на разных фазах цикла.

б) построение интеллектуальной модели объекта, её проверка и уточнение. Это также позволяет сократить требуемую продолжительность наблюдений:

$$l_{min} = 2N - \alpha, \quad (2)$$

где α – часть времени цикла объекта, достоверно прогнозируемая с помощью интеллектуальных моделей.

Можно предположить, что на основе накопленного научного опыта параметр может

быть предварительно определен до начала исследований (по крайней мере, в качестве гипотезы). В этом случае в ходе исследования он может и должен уточняться, корректироваться и становиться более научно обоснованным. В любом случае именно этот параметр концентрирует в себе всю суть деятельности научной организации, является ее целевой функцией.

Оба подхода целесообразно объединить в одной итоговой формуле:

$$l_{min} = \frac{2N - \alpha}{m} \quad (3)$$

Формула (3) основана на нескольких допущениях:

- объект доступен для непрерывного наблюдения на протяжении всего его цикла;
- длительность и фазы цикла у всех экземпляров объекта одинаковы и неизменны;
- имеется несколько экземпляров объекта, которые полностью идентичны друг другу.

Существует вероятность того, что одни фазы цикла объекта будут изучены несколько раз, а другие останутся неисследованными:

$$(N - \sum n_{dif}) > 0, \quad (4)$$

где n_{dif} – число восьмичасовых циклов сотрудника лаборатории, в ходе которых исследуются несовпадающие, разные фазы цикла объекта.

Но и в этом случае компенсирующим фактором является использование интеллектуальных моделей:

$$(N - \sum n_{dif} - \alpha) \rightarrow 0 \quad (5)$$

Обсуждение

Государственное финансирование можно рассматривать как пакет времени, который научная организация должна эффективно объединить с трудом и опытом, чтобы получить научный результат.

Время, опыт и деньги являются не только взаимодополняющими ресурсами, но и в определенной степени субститутами. Данный факт не учитывается в существующих методиках оценки эффективности научных организаций (ориентированных на индекс Хирша,

число публикаций, рентабельность и др.), и это может означать, что:

- 1) деятельность организации относится к неопределенно-поисковому типу;
- 2) для государства деятельность организации малозначима, вследствие чего ее потенциал используется не в полной мере;
- 3) представители государства по каким-то причинам не сформулировали достаточно четко цели, горизонт планирования и контрольные даты.

Предложенные в статье индикаторы анализа численного состава персонала и временных циклов должны быть конкретизированы в виде показателей прикладного характера, адаптированных к особенностям конкретной отрасли знания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научное знание критически важно для понимания государством причинно-следственных связей и прогнозирования последствий его политики («управлять – значит предвидеть»).

Государство проецирует свои долгосрочные интересы на научные организации, надеется на их ресурсы и ожидает получения ценных для него результатов. В конечном счете эффективность деятельности научной организации определяется тем, насколько велик ее вклад в достижение поставленных государством целей.

Научная организация находится между двумя полюсами – государством и изучаемым объектом, каждый из которых имеет собственную

цикличность. Это означает, во-первых, что до завершения фазы государственного интереса она должна предоставить значимые результаты, и, во-вторых, что чем короче цикл объекта изучения, тем, как правило, быстрее могут быть получены эти результаты.

Каждая научная организация затрачивает некоторое количество времени и человеческого труда для получения новых знаний, позволяющих государству в перспективе сэкономить кардинально большее количество времени и труда в масштабах страны.

Сознательное управление временем может рассматриваться как недооцененное направление деятельности научной организации, по которому можно судить о ее интеллектуальном потенциале. В статье предложен индикатор гибкости (интервал $t_1 t_3$ на рисунке 2), который позволяет количественно оценить эту характеристику. Анализ долей функциональных уровней в структуре персонала позволяет выявить «точки роста» и зоны неопределенности, создающие внутриорганизационные предпосылки для новых открытий. Также в статье предложена формула (3), которая может быть полезна для суждения об эффективности деятельности научной организации.

Конкурирующие интересы/ Competing Interests

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

The author declares no conflict of interest.

Список источников / References

1. Антоновский, А.Ю. (2020). Кризис коллегиальности в научной организации и научная политика. *Эпистемология и философия науки*, 57(3), 6–22. <https://doi.org/10.5840/eps202057335>
Antonovski, A.Yu. (2020). The crisis of collegiality in scientific organization, and the science policy. *Epistemology & Philosophy of Science*, 57(3), 6–22. (in Russian) <https://doi.org/10.5840/eps202057335>
2. Зибарева, И.В., & Пармон, В.Н. (2012). Ранжирование институтов Российской академии наук с помощью Российского индекса научного цитирования: На примере институтов химического профиля. *Вестник Российской академии наук*, 82(9), 779–789. EDN: PBWGCN.
Zibareva, I.V., & Parmon, V.N. (2012). Ranking institutes of the Russian Academy of Sciences using the Russian Science Citation Index: The case of chemical research institutes. *Vestnik Rossiiskoi Akademii Nauk*, 82(9), 779–789. EDN: PBWGCN. (in Russian)
3. Огороднов, А.М. (2016). Особенности анализа финансово-хозяйственной деятельности научно-исследовательского института. *Векторы развития современной науки*, 1(3), 147–149.
Ogorodnov, A.M. (2016). Features of the analysis of financial and economic activities of a research institute. *Vectors of Modern Science Development*, 1(3), 147–149. (in Russian)

4. Очерки по истории развития ядерной физики в СССР: К 50-летию расщепления атомного ядра. (1982). Научная думка.
Essays on the history of the development of nuclear physics in the USSR: On the 50th anniversary of the splitting of the atomic nucleus. (1982). Naukova Dumka. (in Russian)
5. Сливичкий, А.Б. (2020). О применении компетентностного подхода при оценке эффективности отраслевых научных организаций. В В.И. Герасимов (Ред.), *Россия: тенденции и перспективы развития: ежегодник* (Вып. 15, Ч. 2, с. 598–600). ИНИОН РАН.
Slivitsky, A.B. (2020). On the application of a competency-based approach to assessing the effectiveness of sectoral scientific organizations. In V.I. Gerasimov (Ed.), *Russia: Trends and development prospects: Yearbook* (Issue 15, Part 2, pp. 598–600). INION RAS. (in Russian)
6. Эшби, У.Р. (1959). *Введение в кибернетику* (Д.Г. Лахути, Пер.; В.А. Успенский, Ред.). Издательство иностранной литературы. (Оригинальная работа опубликована в 1956 г.)
Ashby, W.R. (1959). *Introduction to cybernetics* (D.G. Lakhuti, Trans.; V.A. Uspensky, Ed.). Foreign Languages Publishing House. (Original work published 1956) (in Russian)
7. Abeyisiriwardana, P.C., & Jayasinghe-Mudalige, U.K. (2025). Binding and bonding of commercialization and collaboration by KPIs: An integrated approach for sustainable agriculture research performance management. *Sustainable Futures*, 9, Article 100459. <https://doi.org/10.1016/j.sfsr.2025.100459>
8. Agostino, D., Arena, M., Azzone, G., Dal Molin, M., & Masella, C. (2012). Developing a performance measurement system for public research centres. *International Journal of Business Science and Applied Management*, 7(1), 43–60. <https://doi.org/10.69864/ijbsam.7-1.81>
9. Fleming, L. (2001). Recombinant uncertainty in technological search. *Management Science*, 47(1), 117–132. <https://doi.org/10.1287/mnsc.47.1.117.10671>
10. Grant, A., Figus, G., & Schubert, T. (2022). Understanding the macroeconomic effects of public research: An application of a regression-microfounded CGE-model to the case of the Fraunhofer-Gesellschaft in Germany (Discussion Papers Innovation Systems and Policy Analysis No. 72). Fraunhofer ISI. <https://doi.org/10.24406/publica-fhg-416768>
11. Glückler, J., Panitz, R., & Wuttke, C. (2015). Die wirtschaftliche Wirkung der Universitäten im Land Baden-Württemberg. *Raumforschung und Raumordnung / Spatial Research and Planning*, 73(5), 327–342. <https://doi.org/10.1007/s13147-015-0360-9>
12. Schubert, T., Darold, D., & Will, M. (2025). Measuring the causal economic effects of scientific research – Evidence from the staggered foundation of the SENAI innovation institutes in Brazil. *Socio-Economic Planning Sciences*, 101, Article 102287. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2025.102287>
13. Schubert, T., & Kroll, H. (2016). Universities' effects on regional GDP and unemployment: The case of Germany. *Papers in Regional Science*, 95(3), 467–489. <https://doi.org/10.1111/pirs.12150>
14. Stichweh, R. (2013). *Wissenschaft, Universität, Professionen: Soziologische Analysen* (Neuauflage). transcript Verlag.
15. U.S. General Accounting Office. (1997, March 21). *Measuring performance: Strengths and limitations of research indicators* (GAO/RCED-97-91). U.S. Government Printing Office.

Информация об авторе

Анохов Игорь Васильевич – кандидат экономических наук, доцент, начальник научно-издательского отдела, АО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта»; SPIN-код РИНЦ: 1444-3259; Scopus Author ID: 57200941618; ResearcherID Web of Science: AAF-9428-2020; ORCID: 0000-0002-5983-2982 (Российская Федерация, 129626, Москва, ул. 3-я Мытищинская, д. 10, стр. 1; e-mail: i.v.anokhov@yandex.ru).

Author

Igor V. Anokhov – Cand. of Sci. (Economics), Associate Professor, Head of the Scientific Publishing Department, Joint Stock Company Railway Research Institute (VNIIZHT); Scopus Author ID: 57200941618; ResearcherID Web of Science: AAF-9428-2020; ORCID: 0000-0002-5983-2982 (10, bld. 1, 3rd Mytishchinskaya St., Moscow, 129626, Russian Federation; e-mail: i.v.anokhov@yandex.ru).

Поступила в редакцию (Received) 16.02.2026

Поступила после рецензирования (Revised) 14.08.2026

Принята к публикации (Accepted) 24.08.2026

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУКИ И ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ

ОРИГИНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

УДК: 001.89:378.24

JEL: I23, O38, D83

Системный анализ публикационной среды и диссертационной результативности в системе подготовки кадров высшей квалификации в России

В.Е. Ковалев¹, Е.А. Антинескул¹, Е.В. Соколова¹

¹ Уральский государственный экономический университет, <https://ror.org/00zb26x20>, г. Екатеринбург, Российская Федерация; e-mail: kovalev@usue.ru, antineskul-e-a@yandex.ru, sokolova_ev@usue.ru

Аннотация. Проблему подготовки кадров высшей квалификации в современной России связывают с трансформацией аспирантуры как института воспроизводства научно-педагогических кадров, сокращением кадрового резерва высшей школы, снижением диссертационной результативности и сохраняющейся межрегиональной асимметрии исследовательского потенциала. Однако взаимосвязь параметров публикационной среды, формируемой требованиями научной аттестации и конфигурацией Перечня ВАК, с диссертационной результативностью остается недостаточно изученной количественно. Цель исследования состоит в разработке аналитического инструментария для системной оценки публикационной среды и ее статистической сопряженности с диссертационной результативностью в условиях трансформации регуляторной рамки научной аттестации. В работе предложен набор открытых индикаторов для оценки условий диссертационной подготовки на основе параметров публикационной активности журналов, включенных в Перечень ВАК, и региональной динамики защищенных диссертаций. Информационную базу расчётной части исследования составили данные eLIBRARY.RU за 2015–2024 гг. Для характеристики институционального и кадрового контекстов дополнительно использованы официальные статистические и нормативные материалы.

Методологическую основу исследования составили методы описательной статистики, оценки концентрации и линейных трендов, анализа годовых изменений, корреляционного анализа и квартильной группировки. Результаты исследования свидетельствуют о высокой межрегиональной концентрации научно-публикационной активности, преобладании нисходящих траекторий по числу защищенных диссертаций и численности исследовательского персонала при положительной динамике внутренних затрат на исследования и разработки. Доказана статистическая сопряженность публикационно-авторских показателей с числом защищенных диссертаций. На уровне журналов выявлено снижение доли новых авторов и рост их среднего возраста. Практическая значимость исследования состоит в разработке подхода к мониторингу публикационной среды и связанных с ней условий диссертационной подготовки с учетом регуляторных требований научной аттестации.

Ключевые слова: научно-публикационная активность, научно-исследовательская деятельность, публикационная среда, диссертационная результативность, аспирантура, политика научных изданий ВАК, кадры высшей квалификации

Информация о финансировании: Данное исследование выполнено без внешнего финансирования.

Для цитирования: Ковалев, В.Е., Антинескул, Е.А., & Соколова, Е.В. (2026). Системный анализ публикационной среды и диссертационной результативности в системе подготовки кадров высшей квалификации в России. *Экономика науки*, 12(3), 60–77.

GOVERNANCE OF SCIENCE AND MANAGEMENT ISSUES

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

UDC: 001.89:378.24

JEL: I23, O38, D83

Systemic analysis of the publication environment and dissertation outcomes in the training of highly qualified research personnel in Russia

V.E. Kovalev¹, E.A. Antineskul¹, E.V. Sokolova¹

¹ Ural State University of Economics, <https://ror.org/00zb26x20>, Yekaterinburg, Russia;

e-mail: kovalev@usue.ru, antineskul-e-a@yandex.ru, sokolova_ev@usue.ru

Abstract. The challenges associated with the training of highly qualified research personnel in contemporary Russia are linked to the transformation of postgraduate education as an institutional mechanism for reproducing research and academic staff, the contraction of the higher education talent pool, declining dissertation outcomes, and persistent interregional disparities in research capacity. However, the relationship between the parameters of the publication environment shaped by academic degree attestation requirements and the configuration of the Higher Attestation Commission (HAC/VAK) List of peer-reviewed journals and dissertation outcomes remains insufficiently examined quantitatively.

The aim of this study is to develop an analytical framework for the systemic assessment of the publication environment and its statistical association with dissertation outcomes amid the transformation of the regulatory framework governing academic degree attestation. The study proposes a set of open-data indicators for assessing the conditions of dissertation preparation based on publication activity in VAK-listed journals and regional trends in successfully defended dissertations, using eLIBRARY.RU data for 2015–2024. Official statistical and regulatory materials were additionally used to characterize the institutional and staffing contexts.

The methodological framework comprises descriptive statistics, concentration measures, linear trend analysis, year-on-year changes, correlation analysis, and quartile grouping.

The findings reveal a high degree of interregional concentration in research publication activity, predominantly downward trajectories in the number of defended dissertations and research personnel, and a simultaneous upward trend in R&D expenditure. A statistical association is established between publication and authorship indicators and the number of successfully defended dissertations. At the journal level, the analysis identifies a declining share of new authors and an increase in their average age. The practical significance of the study lies in the development of an approach to monitoring the publication environment and the associated conditions of dissertation preparation, taking into account the regulatory requirements governing academic degree attestation.

Keywords: research publication activity, research activity, publication environment, dissertation outcomes, postgraduate education, VAK journal policy, highly qualified research personnel

Funding: This research received no external funding.

For citation: Kovalev, V.E., Antineskul, E.A., & Sokolova, E.V. (2026). Systemic analysis of the publication environment and dissertation outcomes in the training of highly qualified research personnel in Russia. *Economics of Science*, 12(3), 60–77.

ВВЕДЕНИЕ

Среди ключевых вопросов, характеризующих состояние системы высшего образования России в условиях непрерывных реформ и внешних воздействий, устойчиво сохраняет актуальность проблема кадрового потенциала (Емельянова & Лапочкина, 2022; Пахомов, 2025). В данном контексте снижение диссертационной результативности, понимаемой как достижение конечного результата диссертационной подготовки, выраженного

в завершении и успешной защите диссертационного исследования, а также ослабление кадровой вертикали могут рассматриваться не как изолированные сбои, а как проявление более широкой институциональной перестройки механизмов воспроизводства научных кадров.

Актуальность изучаемого вопроса усиливается нормативной неопределённостью вокруг института государственной аттестации и связанных с ним публикационных инструментов:

наряду с Перечнем ВАК формируются «белые списки», например, Единый государственный перечень научных изданий (ЕГПНИ), при этом остаются неясными их взаимосвязь, порядок применения требований к публикациям соискателей, а также перспективы категорирования изданий (K1–K3) (Кириллова, 2024; Паркачева и др., 2025; Тургель & Чернова, 2025). В условиях, когда подготовка диссертаций и публикационная деятельность аспирантов продолжают, такая неопределённость создаёт практическую проблему выбора релевантного публикационного канала (Ковалев & Соколова, 2025).

Проблема соотношения публикационных требований и результативности диссертационной подготовки не является специфичной для российской системы научной аттестации. Зарубежный опыт показывает, что публикационные требования могут выступать самостоятельным институциональным элементом докторской подготовки, связывающим исследовательскую деятельность с допуском к итоговой аттестации. Анализ требований PhD-программ 164 университетов Китая свидетельствует о распространённости обязательных публикаций в индексируемых изданиях и дополнительных ограничений, включая требования к авторской позиции докторанта (Quan et al., 2023). При этом ограниченность допустимых публикационных каналов и продолжительность редакционно-рецензионного цикла способны становиться временным барьером для завершения подготовки. Например, согласно исследованию A.F. Shamsi и U.V. Osam (2022), около 15% аспирантов, завершивших учебный этап и приступивших к диссертационной и публикационной работе, находились в длительном ожидании требуемой публикации, в том числе после завершения диссертационного исследования. Опыт Казахстана также показывает неоднозначность формализованных публикационных требований, так как их введение сопровождалось как увеличением публикационного потока, так и снижением научного влияния работ, что свидетельствует об ограниченности управления, ориентированного преимущественно на количественный результат (Kuzhabekova, 2025).

Вместе с тем ряд исследований позволяет рассматривать публикационную активность не только как предмет нормативного регулирования, но и как объект институционального сопровождения. В австралийской выборке более высокая публикационная продуктивность была статистически сопряжена с меньшей продолжительностью подготовки, а участие в программе дополнительной исследовательской и публикационной поддержки – одновременно с большей публикационной активностью и более ранним представлением диссертации (Churchill et al., 2021). К числу применяемых механизмов относятся раннее формирование навыков подготовки научных статей, выбор целевого журнала и работа с требованиями редакторов и рецензентов (Cargill et al., 2018). Сходный акцент на координации структурных подразделений, ответственности научного руководителя и сопровождении публикационной активности представлен в сравнительном анализе отечественного и зарубежного опыта К.Ю. Андросова, А.А. Кузьменко и В.В. Спасенникова (2025). В совокупности эти результаты позволяют рассматривать конфигурацию публикационных требований и доступность соответствующих каналов как значимые условия диссертационной подготовки, а управление публикационной активностью – как механизм снижения возникающих на этой траектории организационных и публикационных барьеров.

Перенос выявленных в зарубежных системах закономерностей на российскую модель научной аттестации ограничен спецификой нормативных требований, диссертационной инфраструктуры и национального журнального сегмента, что обуславливает необходимость самостоятельной оценки взаимосвязи публикационной среды и диссертационной результативности. Тем самым цель исследования состоит в разработке аналитического инструментария для системной оценки публикационной среды и ее статистической сопряженности с диссертационной результативностью в системе подготовки кадров высшей квалификации в России с учетом изменений регуляторной рамки научной аттестации.

Трансформация кадровой базы и диссертационной подготовки в России

Для формирования характеристики кадровой базы системы высшего образования представляется необходимым прежде всего рассмотреть основные факторы, определяющие сокращение. Особое значение имеет хронологическая последовательность демографических, образовательных и институциональных изменений, позволяющая проследить их влияние во времени.

Кадровый фон (последние 15 лет). Численность научно-педагогического состава сократилась примерно на треть при одновременном снижении доли докторов наук в структуре профессорско-преподавательского состава (ППС)¹. Сокращение доли преподавателей до 30 лет усиливает «старение» ППС и риск дефицита кадрового обновления, потенциально ограничивая приток новых идей и инновационных практик (Ценч, 2023; Chapman et al., 2025). Исследования показывают, что сжатие

кадрового потенциала в научно-образовательных подсистемах имеет не только демографическую, но и выраженную институционально-средовую природу. Так, на материале агросектора О.А. Ерёмченко показывает, что устойчивое сокращение занятых, старение кадров, миграция молодёжи и слабая компенсация этих потерь со стороны государственных инструментов поддержки ограничивают научно-исследовательский потенциал и усиливают региональное неравенство (Ерёмченко, 2025).

2010–2015 гг. (демографическая предпосылка выпуска). Минимальный выпуск из школы в 2010–2015 гг., связанный с демографической ямой 1990-х, предположительно обусловил последующее сжатие студенческого контингента и снижение числа выпускников вузов более чем на 40% в 2010–2020 гг. (рисунок 1) (Эзрох, 2019).

2020 г. (структура выпуска и «болонский» эффект). Относительно низкая доля «специалистов» и «магистров» сузила контингент выпускников, способных без промежуточных этапов продолжить обучение в аспирантуре. Одним

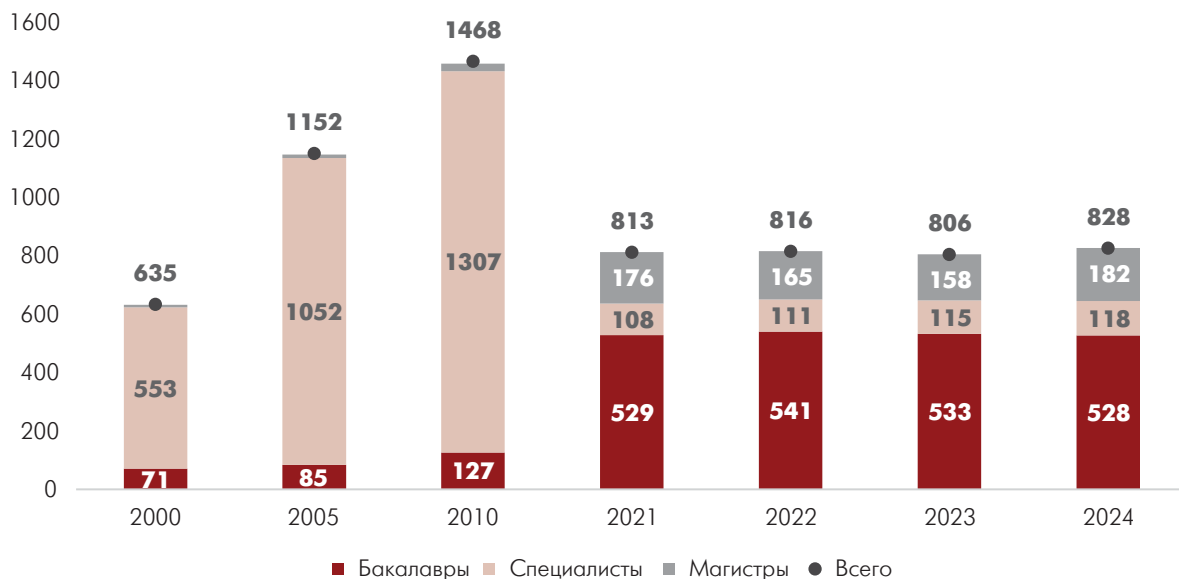


Рисунок 1. Выпуск бакалавров, специалистов и магистров в России, тыс. чел.

Figure 1. Graduates of bachelor's, specialist, and master's programs in Russia, thousand persons

Источник: составлено по данным краткого статистического сборника «Образование в цифрах: 2025»²

Source: Compiled using data from the concise statistical handbook Education in Figures: 2025

¹ Образование в цифрах: 2025: краткий статистический сборник / Т.А. Варламова, Л.М. Гохберг, О.А. Зорина и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2025. – 136 с.

² Образование в цифрах: 2025: краткий статистический сборник / Т.А. Варламова, Л.М. Гохберг, О.А. Зорина и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2025. – 136 с.

из факторов сужения является неполная преемственность траектории «бакалавриат – магистратура». Так, среди выпускников бакалавриата 2018 г. обучение в магистратуре в течение последующих четырёх лет продолжили только 21%, а среди выпускников очной формы – 36% (Рожкова и др., 2025). Снижение стимулов к продолжению образования может быть связано и с ослаблением дифференциации уровней высшего образования при трудоустройстве. По данным общероссийского опроса работодателей, доля компаний, рассматривающих бакалавров наравне со специалистами и магистрами, увеличилась с 43% в 2009 г. до 72% в 2025 г.³ Кроме того, данное сжатие, вероятнее всего, связано с трансформацией архитектуры высшего образования и траекторий, релевантных академической карьере в логике «болонских» изменений (Алпатов & Анохина, 2021; Ключарев & Тюрина, 2023). Эта трансформация имеет не только организационный, но и содержательный эффект. О.С. Сухарев

связывает переход от фундаментальной модели к компетентностной с выхолащиванием процедур подготовки кадров высшей квалификации и ростом дисфункций высшей школы (Сухарев, 2024).

Траекторный механизм («вертикаль» подготовки). Возможность поступления в магистратуру вне профиля бакалавриата ослабляет преемственность вертикали «бакалавриат – магистратура – аспирантура – преподаватель высшей школы» и удлиняет путь к аспирантуре по сравнению со связкой «специалитет – аспирантура» (Сероштан и др., 2022).

С 2003 г. (долгосрочный итог по резерву). Сокращается контингент выпускников, обладающих релевантной квалификацией и потенциально ориентированных на продолжение образования и последующее закрепление в высшей школе в качестве молодых кадров (рисунк 2).

2010–2020 гг. (внешний канал потерь резерва). Рост числа выпускников бакалавриата



Рисунок 2. Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в России, тыс. чел.

Figure 2. Training of research and academic personnel in postgraduate programs in Russia, thousand persons

Источник: составлено по данным краткого статистического сборника «Образование в цифрах: 2025»⁴

Source: Compiled using data from the concise statistical handbook Education in Figures: 2025

³ Большинство работодателей не видит разницы между бакалаврами, магистрами и специалистами / SuperJob. 04.08.2025. URL: <https://www.superjob.ru/pro/6539/> (дата обращения: 20.09.2026).

⁴ Образование в цифрах: 2025: краткий статистический сборник / Т.А. Варламова, Л.М. Гохберг, О.А. Зорина и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2025. – 136 с.

расширил базу образовательной мобильности, включая выезд для последующего обучения на PhD через иностранные стипендиальные и грантовые механизмы и зарубежную магистратуру (Рязанцев, 2020). В условиях демографического спада это усилило отток высококвалифицированных кадров, в том числе подготовленных за счёт бюджетных средств (Бочарова, 2018; Шалгалкина, 2019; Махотаева, 2023).

2013 г. (институциональная перенастройка аспирантуры). Реформа аспирантуры закрепила её как третью ступень высшего образования и сместила фокус итоговой аттестации на выпускную квалификационную работу, не эквивалентную кандидатской диссертации, при введении квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь» (Кашина, 2020; Рукавишников, 2021). В результате усилилось расхождение между назначением аспирантуры как механизма воспроизводства кадров высшей квалификации, легитимизуемых учёной степенью, и процедурной конфигурацией подготовки (Пахомов и др., 2024, 2025).

2010–2020 гг. и 2023 г. (результативность и уязвимость). На фоне роста контингента доля выпускников, завершивших подготовку с защитой диссертации, в 2010–2020 гг. существенно сократилась, а по данным за 2023 г. показатель диссертационной результативности остается на низком уровне (Клячко, 2023). Поскольку большинство аспирантов сосредоточено в вузах, указанные трансформации непосредственно воздействуют на воспроизводство кадров для высшей школы, причём наиболее уязвимы учреждения без права самостоятельного формирования диссертационных советов и ориентированные на процедуры ВАК при Минобрнауки России (Егоров, 2022).

Рассмотренные изменения свидетельствуют об усложнении условий воспроизводства кадров высшей квалификации и снижении устойчивости диссертационной траектории, определяя необходимость перехода к эмпирической оценке.

Материалы и методы

В настоящем исследовании под «условиями реформ» понимаются изменения нормативных правил и организационных процедур,

регулирующих (а) научную аттестацию и (б) требования к журналам Перечня ВАК и их функционированию. Публикационная апробация основных результатов исследования в рецензируемых научных изданиях рассматривается при этом как необходимый институциональный этап диссертационной траектории, предшествующий защите. В силу ограничений используемых открытых данных в эмпирической части исследования диссертационная результативность оценивается на агрегированном уровне через динамику числа защищённых диссертаций. Индивидуальная продолжительность диссертационной траектории и факт последующего присуждения учёной степени используемыми открытыми данными отдельно не наблюдаются.

Установление интерпретируемой связи между политикой журналов Перечня ВАК и динамикой защит диссертаций методологически ограничено, во-первых, отсутствием прямых и общепринятых индикаторов, позволяющих изолированно измерить эффект регуляторных изменений, и, во-вторых, многофакторным характером диссертационной и публикационной активности, осуществляемой в условиях организационной и ресурсной неоднородности академической среды.

Публикации по теме диссертационного исследования являются обязательным условием для защиты: нормативно установлены минимальные требования к числу статей в изданиях, включённых в Перечень ВАК, – не менее трёх для кандидатской и не менее пятнадцати для докторской диссертации⁵. Однако прямое сопоставление числа публикаций в журналах Перечня ВАК и числа защит без учёта временной структуры процесса и состава авторского потока методологически некорректно.

С учётом указанных ограничений оценка взаимосвязи между динамикой журнального сегмента Перечня ВАК и диссертационной результативностью реализуется в двух аналитических

⁵ Рекомендация ВАК при Минобрнауки России от 26.10.2022 г. № 2-пл/1 «О новых критериях к соискателям ученых степеней кандидата наук, доктора наук, к членам диссертационных советов». URL: <https://legalacts.ru/doc/rekomendatsiya-vak-pri-minobrnauki-rossii-ot-26102022-n-2-pl1/> (дата обращения: 20.09.2026).



Рисунок 3. Этапы системного анализа публикационной среды и диссертационной результативности
Figure 3. Stages of the systemic analysis of the publication environment and dissertation outcomes

Источник: составлено авторами
Source: compiled by the authors

перспективах на основе доступных открытых данных (рисунки 3).

Региональный блок выполнен по данным платформы eLIBRARY.RU за 2015–2024 гг. Анализ журнальных тенденций основан на данных о публикационной активности журналов, рекомендованных ВАК и индексируемых в РИНЦ, отнесённых к тематике ГРНТИ «Экономика. Экономические науки» и издаваемых по состоянию на декабрь 2025 г. (N = 345). Обработка данных, расчёт статистик и визуализация выполнялись в среде RStudio с использованием языка программирования R.

Результаты исследования

Региональный контур: межрегиональные сопоставления

Региональный блок анализа направлен на сопоставление публикационной, диссертаци-

онной и ресурсной составляющих научной деятельности субъектов Российской Федерации. Распределение значений пяти рассматриваемых региональных показателей, указанных в таблице 1, характеризуется выраженной правосторонней асимметрией: средние значения существенно превышают медианные, а стандартные отклонения соизмеримы со средними значениями либо кратно превосходят их.

Публикационная и диссертационная активность характеризуются высокой концентрацией в крупнейших региональных научно-образовательных центрах. В рассматриваемый период доля трёх ведущих регионов растёт: по статьям в журналах Перечня ВАК – с 25,3% до 27,1% (Москва, Санкт-Петербург и Московская область), по авторам – с 22,8% до 25,2% (Москва, Санкт-Петербург и Московская область), по диссертациям – с 45,7% до 53,8% (Москва,

Таблица 1. Региональная дифференциация показателей научной и публикационной активности в 2015–2024 гг.

Table 1. Regional differentiation of research and publication activity indicators in 2015–2024

Показатель (ср. знач. за 2015–2024 гг.)	Медиана региональных средних	Регионы-лидеры (значение; отношение к медиане, раз)
Число статей в журналах, включённых в Перечень ВАК (ед.)	1 275	1. Москва – 107 666 (≈84Ч) 2. Санкт-Петербург – 29 238 (≈23Ч) 3. Московская область – 9 402 (≈7Ч)
Число авторов публикаций в журналах Перечня ВАК (чел.)	1 030	1. Москва – 86 659 (≈84Ч) 2. Санкт-Петербург – 26 747 (≈26Ч) 3. Московская область – 8 701 (≈8,5Ч)
Число диссертаций в год (ед.)	28,7	1. Москва – 2 952 (≈103Ч) 2. Санкт-Петербург – 1 079 (≈38Ч) 3. Республика Татарстан – 283 (≈10Ч)
Численность персонала, занятого исследованиями и разработками (чел.)	1 518	1. Москва – 216 435 (≈143Ч) 2. Московская область – 84 631 (≈56Ч) 3. Санкт-Петербург – 74 129 (≈49Ч)
Расходы на науку (млн. руб.)	2 721	1. Москва – 582 741 (≈214Ч) 2. Московская область – 193 876 (≈71Ч) 3. Санкт-Петербург – 191 937 (≈70Ч)

Источник: база данных eLIBRARY.RU⁶
Source: eLIBRARY.RU database

Санкт-Петербург и Республика Татарстан). В контексте кадрового потенциала высшей школы усиление концентрации при конкуренции региональных вузов со столичными центрами, располагающими более высокими ресурсами, может выступать фактором дополнительного ослабления кадровой устойчивости региональных научно-образовательных систем.

При исключении крупнейших субъектов межрегиональные разрывы заметно сокращаются. По числу статей и авторов в журналах Перечня ВАК лидируют Новосибирская область, Свердловская область и Республика Татарстан; по расходам на науку – Свердловская и Новосибирская области и Красноярский край. В фильтрованной выборке кратность лидеров относительно медианы существенно ниже (порядка 6–9 медиан), что позволяет анализировать распределение уровней в основной совокупности регионов без доминирования крупнейших научно-образовательных центров.

Оценка линейных трендов в фильтрованной выборке регионов за 2015–2024 гг. указывает на преобладание нисходящей динамики числа защищенных диссертаций (88% регионов имеют отрицательный тренд, 5% – положительный) и численности исследовательского персонала (соответственно 77% и 20%) (рисунк 4). Напротив, по внутренним расходам на исследования и разработки чаще фиксируется восходящая динамика.

При переходе к пятилетнему окну распределение направленностей трендов частично смещается в сторону более благоприятной динамики. Увеличивается доля регионов с положительными тенденциями по числу статей в журналах Перечня ВАК, по внутренним затратам на исследования и разработки и по численности персонала. Доля регионов с положительным трендом по числу диссертаций также возрастает (с 5% до 10%), оставаясь низкой. Одновременно доля регионов с положительными тенденциями

⁶ Следует особо отметить, что диссертационные работы включаются в базу eLIBRARY. RU либо автоматически средствами самой системы, либо через представителей организаций, выполняющих функции администраторов. При определении принадлежности соискателя к той или иной организации в региональной статистике используется поле «Место выполнения работы», обработка которого осуществляется автоматически.

Необходимо также подчеркнуть, что региональные показатели в базе данных формируются автоматически на основании совокупности всех организаций, зарегистрированных и отнесённых к данному региону, а не исключительно организаций высшего образования. Однако именно организации высшего образования обеспечивают основной вклад в соответствующие показатели. В частности, среди публикаций за последние 5 лет, относимых к Москве, 58% приходится на университеты, 12% – на академии, тогда как доля институтов РАН составляет 12%, научно-исследовательских институтов – 5%, на прочие организации – 14%.



Рисунок 4. Доли регионов фильтрованной выборки по направленности линейных трендов ключевых показателей за полный период наблюдения и последние пять лет, %

Figure 4. Shares of regions in the filtered sample by the direction of linear trends in key indicators over the full observation period and the last five years, %

Источник: составлено авторами
Source: compiled by the authors

по числу авторов статей в журналах Перечня ВАК снижается (с 52% до 36%), что может указывать на вероятное расхождение динамики публикационного объёма и авторского охвата.

В рамках имеющихся данных это расхождение может трактоваться как признак того, что рост публикационного потока в последние годы не сопровождается сопоставимым расширением авторского массива по регионам, несмотря на увеличение численности исследовательского персонала. Следовательно, рост числа публикаций в журналах Перечня ВАК, вероятнее всего, обеспечивается повышением интенсивности публикационной активности сложившегося авторского корпуса, а не притоком новых авторов, в частности из числа молодых учёных.

Корреляционная матрица регионального блока фиксирует высокие положительные коэффициенты корреляции между всеми рассматриваемыми показателями (рисунки 5а). При переходе к фильтрованной выборке (исключение регионов с экстремально высокими значениями показателей) коэффициенты корреляции снижаются, однако сохраняется высокая положительная связь между рассматриваемыми показателями (рисунки 5б).

Публикации в журналах Перечня ВАК, как правило, предшествуют защите диссертации, поскольку подготовка исследования требует заблаговременного накопления и опубликования результатов. В расчётах лаговые корреляции между числом диссертаций в год и предшествующими публикационно-авторскими показателями сохраняются высокими как в полном массиве регионов, так и в фильтрованной выборке, что указывает на устойчивую межвременную сопряжённость, не сводимую к синхронным колебаниям.

Методологически это определяет необходимость одного из двух решений: (1) введение признака статуса автора (соискатель/не соискатель) и построение ограниченных показателей для повышения специфичности измерения; (2) включение индикаторов редакционной политики журналов, отражающих изменение условий доступа и селективности независимо от масштаба региональной системы.

Журнальный контур: анализ массива экономических журналов Перечня ВАК

Для сопоставления динамики доли новых авторов использована квартильная группировка

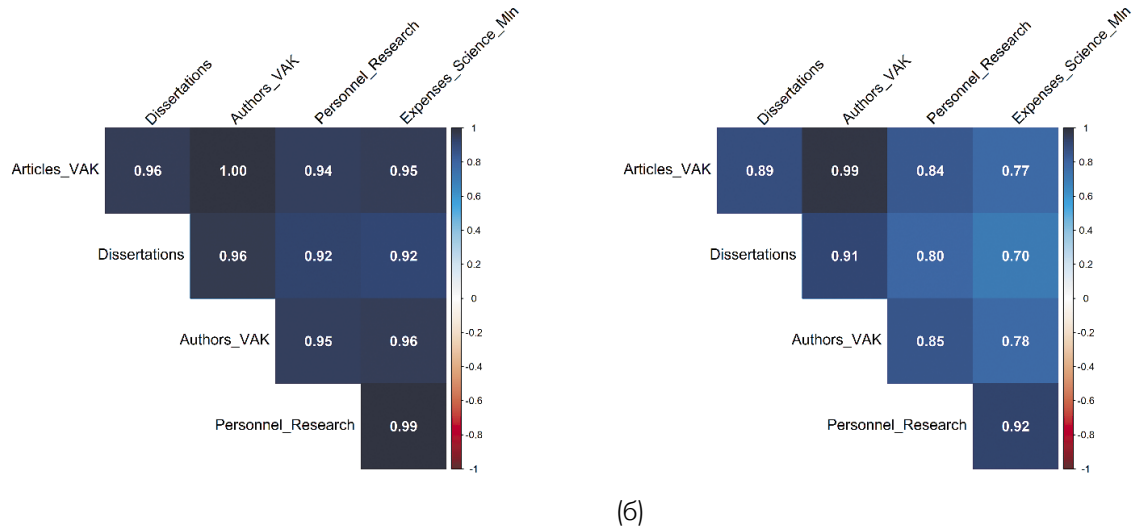


Рисунок 5. Корреляционные матрицы ключевых показателей по регионам:
(а) полная выборка; (б) фильтрованная выборка регионов (исключены крупнейшие)
Figure 5. Correlation matrices of key regional indicators:
(a) full sample; (b) filtered sample of regions (largest regions excluded)

Источник: составлено авторами
Source: compiled by the authors

по уровню показателя в предшествующем году. Для каждого года рассчитывались: число журналов в выборке, доля журналов со снижением показателя относительно предшествующего года и медиана относительного изменения ($\Delta\%$) по квартилям, сформированным по доле новых авторов в предшествующем году. Квартиль Q1 соответствует низкой исходной доле новых авторов (низкой «проницаемости» входа), Q4 – высокой; тем самым обеспечивается сопоставление динамики между журналами с различными исходными режимами обновления авторского состава (таблица 2).

Ключевой результат квартильной группировки журналов по исходной доле новых авторов состоит в устойчивой асимметрии последующей динамики показателя. В годы, когда по массиву в целом доминирует снижение доли новых авторов, сжатие показателя концентрируется прежде всего в Q4: доля журналов со снижением здесь систематически выше, а медианные темпы устойчиво отрицательны. В Q1, напротив, доля снижений заметно ниже, а медианные изменения, как правило, положительны, что соответствует более мягкой динамике в сегменте журналов с низкой исходной долей новых авторов. Наиболее отчетливо это проявляется

в 2020–2021 гг.; в 2022–2023 гг. асимметрия сохраняется, включая 2023 г., когда при общем смягчении режима по массиву Q4 продолжает демонстрировать преобладание снижений и отрицательную медиану.

Дополнительное сопоставление среднего возраста авторов журналов с показателем Science Index соответствующих изданий требует отказа от линейных трактовок: журналы с относительно низким средним возрастом авторов присутствуют как в нижних, так и в верхних квартилях индекса, поэтому рост среднего возраста нельзя сводить к единой стратегии «повышения влияния». Вместе с тем среди журналов с высоким средним возрастом авторов почти все относятся к группе с относительно высоким Science Index, что допускает предположение о возможной роли редакционной политики отдельных изданий в формировании наблюдаемого возрастного профиля их авторов.

Аналитическая интерпретация массива экономических журналов Перечня ВАК указывает на ослабление обновления авторского состава и устойчивое смещение возрастного профиля в сторону старших когорт.

В журнальном контуре наиболее существенный разрыв траектории доли новых авторов локализуется в интервале 2021–2022 гг.; далее

Таблица 2. Годовые относительные изменения доли новых авторов в экономических журналах Перечня ВАК (квартильные сводки, 2016–2024 гг.)**Table 2.** Annual relative changes in the share of new authors in VAK-listed economics journals (quartile summaries, 2016–2024)

Год	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
N	301	305	311	322	331	339	342	345	343
Доля журналов со снижением									
Все	59%	59%	55%	58%	59%	65%	52%	48%	53%
Q1	37%	33%	26%	36%	37%	34%	30%	28%	30%
Q2	65%	53%	51%	56%	57%	61%	58%	37%	44%
Q3	64%	63%	60%	66%	65%	79%	54%	56%	62%
Q4	71%	87%	83%	75%	76%	85%	65%	69%	74%
Медиана (Δ%*)									
Q1	11,4	10,8	12	10,2	7,4	10	20,2	18,7	11,8
Q2	-4,5	-0,7	-0,6	-1,5	-2,0	-4,8	-3,9	4,5	2,4
Q3	-4,1	-4,8	-2,8	-5,9	-5,7	-9,7	-2	-1,3	-4,4
Q4	-9,6	-12,7	-9,4	-10,8	-11,4	-12,8	-6,2	-8,3	-7,8

* Δ% рассчитывается как относительное изменение доли новых авторов между t и $t - 1$,где $\Delta\% = \frac{\rho_t - \rho_{t-1}}{\rho_{t-1}} * 100$, ρ_t – доля новых авторов в году t .*Источник: составлено авторами*
Source: compiled by the authors

фиксируется частичный разворот, сочетающийся с высокой межжурнальной неоднородностью реакций, особенно в годы институциональной перенастройки правил и процедур. Параллельно динамика среднего возраста авторов демонстрирует ускорение роста в конце 2010-х гг., кратковременную стабилизацию в 2020 г. и последующее возобновление роста.

Сопоставление результатов регионального и журнального блоков с нормативными изменениями

В анализе годовых изменений были выделены периоды с относительно низкой межрегиональной вариативностью темпов (межрегиональное стандартное отклонение относительных изменений), которые методически допустимо интерпретировать как периоды повышенной синхронности региональной динамики соответствующего показателя.

Анализ «переломных» лет в динамике региональных и журнальных показателей целесообразно дополнять реконструкцией узлов институциональных и внешних изменений, которые потенциально способны воздействовать на журнальный сегмент Перечня ВАК и, опосредованно, на процессы диссертационной подготовки (таблица 3).

Следует отметить, что в таблице 3 речь идёт именно о постановке интерпретационных гипотез, а не о причинной атрибуции, поскольку представленные статистические результаты фиксируют синхронность и сопряжённость динамики, но не дают оснований для причинной атрибуции. Наконец, в качестве наиболее позднего институционального решения следует указать рекомендацию Президиума ВАК № 28/1-фп от 15.11.2024 г.⁷, предусматривающую приостановление включения новых журналов в Перечень с 15.11.2024 г. и проведение категорирования изданий. Для эмпирической

⁷ Рекомендация Президиума ВАК при Минобрнауки России от 15.11.2024 № 28/1-фп «О формировании перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук». URL: <https://legalacts.ru/doc/rekomendatsiya-prezidiuma-vak-pri-minobrnauki-rossii-ot-15112024-n/> (дата обращения: 20.09.2026).

Таблица 3. Хронология нормативных изменений и внешних событий в сфере научной аттестации, сопоставленная с динамикой наблюдаемых показателей (2015–2024 гг.)

Table 3. Chronology of regulatory changes and external events in the field of academic degree attestation, aligned with the dynamics of the observed indicators (2015–2024)

Тип воздействия	Период	Содержание	Эмпирические маркеры	
			В диссертационном блоке	В журнальном блоке
Регулирование Перечня ВАК (журнальный контур) Приказ Минобрнауки России № 99 от 12.02.2018 г. ⁸	2018 г.	Ограничение включения издания в Перечень «в совокупности не более чем по 3 группам научных специальностей»; усиление требования соответствия специальностям науки журнала	Отрицательная медианная динамика по показателю публикационной активности в сегменте Перечня ВАК (относится к «переломным» по числу статей при отрицательном среднем темпе)	Рост доли журналов со снижением доли новых авторов и отрицательная медиана в высоких квартилях (при положительном среднем темпе медиана оставалась отрицательной; дисперсия темпов 62,4, что указывает на выраженную неоднородность реакций)
Эпидемиологический шок COVID-19 и нормативное закрепление удалённого участия диссертационной инфраструктуры	2020–2021 гг.	Закрепление удалённого интерактивного участия в заседаниях диссертационных советов в период противоэпидемических мер	Синхронные сдвиги по диссертационному показателю (2020 г. относится к «переломным» годам по диссертациям на фоне отрицательных медианных темпов)	Массовое снижение доли новых авторов (медианный темп 8,2%; снижение у 60% журналов; по имеющимся данным, инерция снижения сохранялась в 2022 г.)
Регулирование диссертационной системы (структура специальностей и советов). Приказ Минобрнауки России № 118 от 24.02.2021 г. ⁹	2021 г.	Утверждение новой номенклатуры научных специальностей и изменения в положении о диссертационных советах	Эффект институционального перехода проявляется с лагом 1–3 года (в числе «переломных» по диссертациям выделяются 2018, 2020 и 2024 гг.; в 2024 г. медиана ≈ –44,88% при снижении на 94% регионов)	Смена режима в журнальном показателе доли новых авторов (массовое снижение в 2021–2022 гг.; последующий разворот в 2023 г.: медианный темп 1,4%; доля журналов с ростом 52% против 48% со снижением)
Реформа подготовки кадров высшей квалификации. Переход аспирантуры к «научному формату» ¹⁰	2021–2022 гг.	Смещение итоговой аттестации к оценке готовности диссертации и заключению о её соответствии критериям	Фиксируется массовый рост числа статей в журналах Перечня ВАК (2022 г. относится к «переломным» по числу статей при положительном среднем темпе и низкой межрегиональной вариативности)	

⁸ Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.02.2018 № 99 «О внесении изменений в правила формирования перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, и требования к рецензируемым научным изданиям для включения в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденные приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 1586» (зарегистрирован 15.03.2018 № 50368). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001201803160016> (дата обращения: 20.09.2026).

⁹ Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.02.2021 № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, и внесении изменения в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 ноября 2017 г. № 1093» (зарегистрирован 06.04.2021 № 62998). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202104060043> (дата обращения: 20.09.2026).

¹⁰ Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.08.2021 г. № 721 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре» (зарегистрирован 03.09.2021 № 64879). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202109030039> (дата обращения: 20.09.2026).

Тип воздействия	Период	Содержание	Эмпирические маркеры	
			В диссертационном блоке	В журнальном блоке
Инфраструктурные изменения международного рынка научной информации	2022 г.	Сокращение доступности международных издательских сервисов; переориентация части рукописей в национальный сегмент	«Переломный» год по числу статей (средний темп > 0); эффект может быть усилен перераспределением рукописей в национальный сегмент	
Регулирование Перечня ВАК (требования к журналам). Приказ Минобрнауки России № 534 от 31.05.2023 г. ¹¹	2023 г.	Обновление правил формирования Перечня и требований к изданиям	Рост публикаций – доля журналов с ростом 52%	При общей неоднородности траекторий сохраняется высокая доля журналов со снижением новых авторов в отдельных подгруппах (медианный темп 1,4%)

Источник: составлено авторами
Source: compiled by the authors

оценки возможных эффектов данной меры необходимы данные последующих периодов.

Обобщение результатов регионального и журнального блоков позволяет систематизировать выявленные признаки, характеризующие условия воспроизводства кадров высшей квалификации и их сопряженность с параметрами публикационной среды (рисунк 6).

На фоне роста ресурсных показателей во многих регионах сохраняются тенденции к снижению численности исследовательского персонала и числа защищённых диссертаций.

Методически это исключает прямолинейное объяснение динамики как механического эффекта финансовой поддержки и требует учитывать институционально-организационные параметры функционирования диссертационной инфраструктуры и публикационного канала.

В пределах доступных данных публикационно-авторские показатели рассматриваются как релевантные прокси-характеристики условий публикационного обеспечения диссертационной подготовки на региональном уровне. Однако региональные результаты

Финансовый контур (расходы на науку)	Публикационно-авторский контур (число статей и авторов в журналах Перечня ВАК)	Журнальный блок
эмпирическое несовпадение траекторий «ресурсы – исследовательский персонал – диссертационный результат»	устойчивая статистическая сопряжённость с диссертационным показателем	- снижение доли новых авторов и рост среднего возраста авторов; - отрицательные тренды доли новых авторов и положительных трендов среднего возраста

Рисунок 6. Признаки воспроизводства кадров с учетом политики журналов ВАК

Figure 6. Indicators of highly qualified personnel reproduction in relation to VAK journal policy

Источник: составлено авторами
Source: compiled by the authors

¹¹ Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31.05.2023 г. № 534 «Об утверждении правил формирования перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, и требований к рецензируемым научным изданиям для включения в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» (зарегистрирован 11.07.2023 № 74207). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307110017> (дата обращения: 20.09.2026).

показывают, что наблюдаемая сопряжённость в значительной мере опосредована фактором масштаба: крупные региональные системы одновременно концентрируют публикационные объёмы, авторский контингент, исследовательские ресурсы и диссертационный результат. Следовательно, выявленные зависимости корректнее трактовать как фиксацию структурной сопряжённости контуров, а не как доказательство влияния изменений регуляторной рамки или редакционных практик без дополнительных процедур идентификации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования показывают, что диссертационная результативность и кадровое обеспечение в региональном разрезе характеризуются высокой концентрацией и преобладанием нисходящих траекторий. При этом для показателя исследовательского персонала снижение носит преимущественно массовый характер в 2017–2023 гг., а по диссертационному показателю дополнительно выделяются годы синхронного спада, включая 2018, 2020 и 2024 гг. Совокупно это означает, что в наблюдаемом интервале устойчивое воспроизводство кадров высшей квалификации в региональном разрезе демонстрирует признаки слабого системного улучшения и остаётся структурно асимметричным.

Квартильные сводки годовых изменений доли новых авторов выявляют устойчивую асимметрию, допускающую интерпретацию в терминах потенциального усиления барьеров входа и возрастания роли устойчивых авторских сетей. При этом, ввиду смешанного состава авторов журналов Перечня ВАК, данные индикаторы не эквивалентны прямому измерению «активности аспирантов» и должны пониматься как прокси режима авторского притока и возможной селективности. С учётом временных лагов между нормативными изменениями, редакционными практиками и наблюдаемыми метриками результаты выступают скорее эмпирической базой для формулирования и тестирования интерпретационных гипотез.

Использованные данные не позволяют непосредственно измерить влияние изменений регуляторной рамки Высшей аттестационной

комиссии на мотивацию и возможности аспирантов. В рассматриваемом периоде не выявлено устойчивого изменения наблюдаемых показателей, связанных с расширением притока новых авторов в журнальный сегмент Перечня ВАК. Напротив, журнальные индикаторы фиксируют снижение уровня обновления авторского состава и повышение среднего возраста авторов, тогда как региональные данные – сохраняющуюся концентрацию диссертационного результата при преобладании нисходящих трендов по числу защищенных диссертаций и численности исследовательского персонала.

Кроме того, полученные результаты указывают на необходимость дополнения ресурсной поддержки аспирантуры организационными механизмами, ориентированными на завершение диссертационного исследования и его подготовку к представлению в систему научной аттестации. Для вузов, располагающих диссертационными советами, к таким механизмам могут быть отнесены локальная регламентация мониторинга выполнения исследовательской части подготовки и предварительной экспертизы готовности диссертации, а также адресная внутренняя грантовая поддержка перспективных исследований, соответствующих научным приоритетам и профилю действующих советов. Тем самым результативность аспирантской подготовки целесообразно связывать не столько с освоением образовательной программы, сколько с завершением самостоятельного научного исследования и его своевременным представлением в систему научной аттестации.

Авторство и вклад в научное исследование

- Ковалев, В.Е.: разработка концепции, научное руководство, административное руководство исследовательским проектом
- Антинескул, Е.А.: научное руководство, написание рукописи – рецензирование и редактирование
- Соколова, Е.В.: курирование данных, формальный анализ, визуализация, разработка программного обеспечения, написание черновика рукописи

Contributions

- Kovalev, V.E.: *Conceptualization, Scientific supervision, Administrative management of the research project*
- Antineskul, E.A.: *Scientific supervision, Manuscript writing – review and editing*
- Sokolova, E.V.: *Data curation, Formal analysis, Visualization, Software, Manuscript drafting*

Конкурирующие интересы

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Competing Interests

The authors declare that they have no conflicts of interest.

Список источников / References

1. Алпатов, Г.Е., & Анохина, Е.М. (2021). Мировые тренды в сфере воспроизводства человеческого капитала в системе высшего образования. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*, 37(1), 34–61. EDN: THOCGZ, <https://doi.org/10.21638/spbu05.2021.102>
Alpatov, G.E., & Anokhina, E.M. (2021). Global trends in the reproduction of human capital in the higher education system. *St. Petersburg University Journal of Economic Studies*, 37(1), 34–61. EDN: THOCGZ, <https://doi.org/10.21638/spbu05.2021.102> (in Russian)
2. Андросов, К.Ю., Кузьменко, А.А., & Спасенников, В.В. (2025). Успешность управления подготовкой кадров в аспирантуре: анализ отечественного и зарубежного опыта. *Педагогические исследования*, 3, 65–91. EDN: LEHQYK.
Androsoy, K.Yu., Kuzmenko, A.A., & Spasennikov, V.V. (2025). The success of postgraduate training management: analysis of domestic and foreign experience. *Pedagogicheskie issledovaniya = Pedagogical Research*, 3, 65–91. EDN: LEHQYK (in Russian)
3. Бочарова, З.С. (2018). Роль образовательной миграции в современном мире. *Информационное общество*, (2), 36–40. EDN: YBMSKD
Bocharova, Z.S. (2018). The role of educational migration in the modern world. *Information Society*, (2), 36–40. EDN: YBMSKD (in Russian)
4. Егоров, С.Ю. (2022). Работа диссертационных советов новой системы научной аттестации. *Университетское управление: практика и анализ*, 26(1), 82–91. EDN: SKNAJN, <https://doi.org/10.15826/umpra.2022.01.006>
Egorov, S.Yu. (2022). Operation of dissertation councils in the new system of scientific attestation. *University Management: Practice and Analysis*, 26(1), 82–91. EDN: SKNAJN, <https://doi.org/10.15826/umpra.2022.01.006> (in Russian)
5. Емельянова, Е.Е., & Лапочкина, В.В. (2022). Научные кадры России: тенденции, проблемы, перспективы. *ЭКО*, (4), 31–56. EDN: PSPKTB, <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2022-4-31-56>
Emel'yanova, E.E., & Lapochkina, V.V. (2022). Scientific personnel in Russia: Trends, problems, and prospects. *ECO*, (4), 31–56. EDN: PSPKTB, <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2022-4-31-56> (in Russian)
6. Ерёмченко, О.А. (2025). Утечка мозгов из агросектора: влияние кадрового дефицита на инновационное развитие сельской экономики. *Экономика науки*, 11(3), 83–96. EDN: HLPZXL
Eremchenko, O.A. (2025). Brain drain from the agricultural sector: the impact of personnel shortages on innovative development of the rural economy. *Economics of Science*, 11(3), 83–96. EDN: HLPZXL (in Russian)
7. Кашина, М. А. (2020). Негативные последствия реформирования российской аспирантуры: анализ и пути минимизации. *Высшее образование в России*, 29(8–9), 55–70. EDN: NQMKRA, <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-8-9-55-70>
Kashina, M.A. (2020). Negative consequences of reforming Russian postgraduate education: Analysis and ways of minimization. *Vysshee Obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*, 29(8–9), 55–70. EDN: NQMKRA, <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-8-9-55-70> (in Russian)
8. Кириллова, О.В. (2024). Об изменениях в государственной научно-публикационной политике, «Белом списке» и перспективах развития российских научных журналов. *Научный редактор и издатель*, 9(2), 124–133. EDN: FQLJOF, <https://doi.org/10.24069/SEP-24-22>
Kirillova, O.V. (2024). On changes in the state scientific publication policy, the “White List,” and prospects for the development of Russian scientific journals. *Science Editor and Publisher*, 9(2), 124–133. EDN: FQLJOF, <https://doi.org/10.24069/SEP-24-22> (in Russian)
9. Ключарев, Г.А., & Тюрина, И.О. (2023). Болонский опыт: успехи и сомнения. *Социологические исследования*, (4), 84–93. EDN: OAOQKS, <https://doi.org/10.31857/S013216250025450-8>

- Klyucharev, G.A., & Tyurina, I.O. (2023). The Bologna experience: Successes and doubts. *Sotsiologicheskie Issledovaniia*, (4), 84–93. EDN: OAOQKS, <https://doi.org/10.31857/S013216250025450-8> (in Russian)
10. Клячко, Т.Л. (2023). Российская система высшего образования на переломе. *Вопросы теоретической экономики*, (2), 35–51. https://doi.org/10.52342/2587-7666VTE_2023_2_35_51
Klyachko, T.L. (2023). Russian higher education system at a turning point. *Questions of theoretical economics*, (2), 35–51. https://doi.org/10.52342/2587-7666VTE_2023_2_35_51 (in Russian)
11. Ковалев, В.Е., & Соколова, Е.В. (2025). Формирование и развитие наукометрических услуг в социально-экономических системах университетов. *Journal of New Economy*, 26(3), 6–27. EDN: WRCEP, <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2025-26-3-1>
Kovalev, V.E., & Sokolova, E.V. (2025). Formation and development of scientometric services in the socio-economic systems of universities. *Journal of New Economy*, 26(3), 6–27. EDN: WRCEP, <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2025-26-3-1> (in Russian)
12. Махотаева, М.Ю., & Николаев, М.А. (2023). Миграция специалистов с высшим образованием в России: оценка факторов и моделирование процессов. *Journal of Applied Economic Research*, 22(1), 120–141. EDN: DUHKIN, <https://doi.org/10.15826/vestnik.2023.22.1.006>
Makhotaeva, M.Yu., & Nikolaev, M.A. (2023). Migration of specialists with higher education in Russia: Assessment of factors and process modeling. *Journal of Applied Economic Research*, 22(1), 120–141. EDN: DUHKIN, <https://doi.org/10.15826/vestnik.2023.22.1.006> (in Russian)
13. Паркачева, В.Л., Шевский, Д.С., Полихина, Н.А., и др. (2025). Рецензируемые периодические научные издания, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций: существующие проблемы и пути их решения. *Научный редактор и издатель*, 10(1), 137–153. <https://doi.org/10.24069/SEP-25-29>
Parkacheva, V.L., Shevskii, D.S., Polikhina, N.A., et al. (2025). Peer-reviewed periodical scientific journals in which the main scientific results of dissertations should be published: Existing problems and solutions. *Science Editor and Publisher*, 10(1), 137–153. <https://doi.org/10.24069/SEP-25-29> (in Russian)
14. Пахомов, С. И. (2025). Кадры высшей научной квалификации по экономическим наукам: секторальное распределение. *Интеграция образования*, 29(2), 260–281. EDN: TFVPDK, <https://doi.org/10.15507/1991-9468.029.202502.260-281>
Pakhomov, S.I. (2025). Highly qualified scientific personnel in economics: Sectoral distribution. *Integration of Education*, 29(2), 260–281. EDN: TFVPDK, <https://doi.org/10.15507/1991-9468.029.202502.260-281> (in Russian)
15. Пахомов, С.И., Логинова, Е.А., Кулямин, О.В., & Петров, М.П. (2025). Диссертационный совет в государственной системе научной аттестации: организационные и управленческие механизмы цифровой трансформации. *Управленец*, 16(3), 2–16. EDN: WRHZCK, <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2025-16-3-1>
Pakhomov, S.I., Loginova, E.A., Kulyamin, O.V., & Petrov, M.P. (2025). Dissertation council in the state system of scientific attestation: Organizational and managerial mechanisms of digital transformation. *The Manager*, 16(3), 2–16. EDN: WRHZCK, <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2025-16-3-1> (in Russian)
16. Пахомов, С.И., Петров, М.П., & Величко, Д.А. (2024). Присвоение ученых званий как государственная услуга: оптимизация административных процедур и переход к цифровой модели. *Управленец*, 15(2), 3–14. EDN: BSJKVD, <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2024-15-2-1>
Pakhomov, S.I., Petrov, M.P., & Velichko, D.A. (2024). Conferment of academic titles as a public service: Optimization of administrative procedures and transition to a digital model. *The Manager*, 15(2), 3–14. EDN: BSJKVD, <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2024-15-2-1> (in Russian)
17. Рожкова, К.В., Рошин, С.Ю., & Травкин, П.В. (2025). Российская магистратура: «сад расходящихся тропок» в образовании. *Высшее образование в России*, 34(4), 9–32. EDN: BNWML, <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2025-34-4-9-32>
Rozhkova, K.V., Roshchin, S.Yu., & Travkin, P.V. (2025). Master's degree in Russia: "the garden of forking paths" in education. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*, 34(4), 9–32. EDN: BNWML, <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2025-34-4-9-32> (in Russian)
18. Рукавишников, С.М. (2021). Проблемы совершенствования системы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре. *Гуманитарные и юридические исследования*, (3), 120–123. EDN: UQFBQJ, <https://doi.org/10.37493/2409-1030.2021.3.16>
Rukavishnikov, S.M. (2021). Problems of improving the system of training scientific and pedagogical personnel in postgraduate studies. *Humanities and law research*, (3), 120–123. EDN: UQFBQJ, <https://doi.org/10.37493/2409-1030.2021.3.16> (in Russian)

19. Рязанцев, С.В., Ростовская, Т.К., Плетнева, Ю.Э., & Очирова, Г.Н. (2020). Уехать или остаться? Миграционные установки участников программы «Глобальное образование». *Социологические исследования*, (12), 65–74. EDN: RATTYJ, <https://doi.org/10.31857/S013216250009483-4>
Ryazantsev, S.V., Rostovskaya, T.K., Pletneva, Yu.E., & Ochirova, G.N. (2020). To leave or stay? Migration attitudes of participants in the “Global Education” program. *Sotsiologicheskie Issledovaniia*, (12), 65–74. EDN: RATTYJ, <https://doi.org/10.31857/S013216250009483-4> (in Russian)
20. Сероштан, М.В., Артамонова, К.А., Акимова, Г.З., и др. (2022). Российская аспирантура: проблемы и ключевые факторы развития в контексте глобальных трендов. *Высшее образование в России*, 31(5), 46–66. EDN: SUCUUG, <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2022-31-5-46-66>
Seroshtan, M.V., Artamonova, K.A., Akimova, G.Z., et al. (2022). Russian postgraduate education: Problems and key development factors in the context of global trends. *Vysshee Obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*, 31(5), 46–66. EDN: SUCUUG, <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2022-31-5-46-66> (in Russian)
21. Сухарев, О.С. (2024). Развитие высшего образования в России: парадигма фундаментальности. *Экономика. Налоги. Право*, Т. 17, № 4, 6–16. EDN: UQVLJW, <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2024-17-4-6-16>
Sukharev, O.S. (2024). Development of higher education in Russia: The fundamental paradigm. *Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economics, taxes & law*. 17(4), 6–16. EDN: UQVLJW, <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2024-17-4-6-16> (in Russian)
22. Тургель, И.Д., & Чернова, О.А. (2025). Национальные списки научных журналов: между глобальными стандартами и задачами суверенного развития. *Научный редактор и издатель*, 10(2), 182–198. EDN: TTDZQQ, <https://doi.org/10.24069/SEP-251044>
Turgel', I.D., & Chernova, O.A. (2025). National lists of scientific journals: Between global standards and the objectives of sovereign development. *Science Editor and Publisher*, 10(2), 182–198. EDN: TTDZQQ, <https://doi.org/10.24069/SEP-251044> (in Russian)
23. Ценч, Ю.С. (2023). Подготовка новой генерации молодых исследователей в научных учреждениях. *Российская сельскохозяйственная наука*, (3), 3–8. EDN: EYAONO, <https://doi.org/10.31857/S2500262723030018>
Tsench, Yu.S. (2023). Training a new generation of young researchers in scientific institutions. *Russian agricultural science*, (3), 3–8. EDN: EYAONO, <https://doi.org/10.31857/S2500262723030018> (in Russian)
24. Шагалкина, М.В., Латуха, М.О., Мицкевич, Е.А., & Строецкая, Е.В. (2019). Факторы миграционных намерений талантливых выпускников ведущих вузов России. *Российский журнал менеджмента*, 17(4), 445–466. EDN: LXLXBG, <https://doi.org/10.21638/spbu18.2019.402>
Shagalkina, M.V., Latukha, M.O., Mitskevich, E.A., & Strogetskaia, E.V. (2019). Factors of migration intentions among talented graduates of leading Russian universities. *Russian Management Journal*, 17(4), 445–466. EDN: LXLXBG, <https://doi.org/10.21638/spbu18.2019.402> (in Russian)
25. Эзрох, Ю.С. (2019). Кадровые перспективы российских университетов: кто будет преподавать в недалеком будущем? *Образование и наука*, 21(7), 9–40. EDN: MPZTNM, <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2019-7-9-40>
Ezrokh, Yu.S. (2019). Human resource prospects of Russian universities: Who will teach in the near future? *The Education and Science Journal*, 21(7), 9–40. EDN: MPZTNM, <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2019-7-9-40> (in Russian)
26. Cargill, M., Gao, X., Wang, X., & O'Connor, P.J. (2018). Preparing Chinese graduate students of science facing an international publication requirement for graduation: Adapting an intensive workshop approach for early-candidature use. *English for Specific Purposes*, 52, 13–26. <https://doi.org/10.1016/j.esp.2018.05.002>
27. Chapman, G., Nasirov, S., Hughes, M., & Hughes, P. (2025). Workforce age diversity and the intensity of inventive activities in universities. *The Journal of Technology Transfer*. Advance online publication. EDN: ZHPOCG, <https://doi.org/10.1007/s10961-025-10250-6>
28. Churchill, M.P., Lindsay, D., Mendez, D.H., Crowe, M., Emtage, N., & Jones, R. (2021). Does publishing during the doctorate influence completion time? A quantitative study of doctoral candidates in Australia. *International Journal of Doctoral Studies*, 16, 689–713. EDN: NAONTI, <https://doi.org/10.28945/4875>
29. Kuzhabekova, A. (2025). Ph.D. Publication requirement and its effects on research productivity trends in Kazakhstan. *Higher Education Quarterly*, 79(1). EDN: JUZAJY, <https://doi.org/10.1111/hequ.12590>
30. Quan, W., Shu, F., Yang, M., & Larivière, V. (2023). Publish and flourish: investigating publication requirements for PhD students in China. *Scientometrics*, 128(12), 6675–6693. EDN: TFRFPQ, <https://doi.org/10.1007/s11192-023-04854-8>
31. Shamsi, A.F., & Osam, U.V. (2022). Challenges and support in article publication: Perspectives of non-native English speaking doctoral students in a “publish or no degree” context. *SAGE Open*, 12(2), 21582440221095021. <https://doi.org/10.1177/21582440221095021>

Информация об авторах

Ковалев Виктор Евгеньевич – доктор экономических наук, доцент, проректор по научной работе, профессор кафедры мировой экономики и внешнеэкономической деятельности, Уральский государственный экономический университет; SPIN-код: 5938-0087, Author ID: 57195670871; ResearcherID: V-4936-2018; ORCID: 0000-0003-0941-5803. (ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45, г. Екатеринбург, Российская Федерация, 620144, e-mail: kovalev@usue.ru)

Антинескул Екатерина Александровна – доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры менеджмента и предпринимательства, Уральский государственный экономический университет; SPIN-код: 5099-7513, Author ID: 57315419000; ResearcherID: GRJ-7170-2022; ORCID: 0000-0002-6837-1399. (ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45, г. Екатеринбург, Российская Федерация, 620144, e-mail: antineskul-e-a@yandex.ru)

Соколова Елизавета Витальевна – ведущий специалист отдела наукометрии, Уральский государственный экономический университет; SPIN-код: 2286-1574, Author ID: 57211860395; ResearcherID: GPP-6928-2022; ORCID: 0000-0002-4336-5283. (ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45, г. Екатеринбург, Российская Федерация, 620144, e-mail: sokolova_ev@usue.ru)

Authors

Viktor E. Kovalev – Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Vice-Rector for Research, Professor at the Department of World Economy and Foreign Economic Activity, Ural State University of Economics; ResearcherID: V-4936-2018; ORCID: 0000-0003-0941-5803. (62/45, 8 Marta/Narodnoy Voli St., Yekaterinburg, Russian Federation, 620144, e-mail: kovalev@usue.ru)

Ekaterina A. Antineskul – Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor at the Department of Management and Entrepreneurship, Ural State University of Economics; ResearcherID: GRJ-7170-2022; ORCID: 0000-0002-6837-1399. (62/45, 8 Marta/Narodnoy Voli St., Yekaterinburg, Russian Federation, 620144, e-mail: antineskul-e-a@yandex.ru)

Elizaveta V. Sokolova – Lead Specialist at the Scientometrics Department, Ural State University of Economics; ResearcherID: GPP-6928-2022; ORCID: 0000-0002-4336-5283. (62/45, 8 Marta/Narodnoy Voli St., Yekaterinburg, Russian Federation, 620144, e-mail: sokolova_ev@usue.ru)

Поступила в редакцию (Received) 09.04.2026

Поступила после рецензирования (Revised) 03.09.2026

Принята к публикации (Accepted) 03.09.2026

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОТРАСЛИ
ЭКОНОМИКИ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ

ОРИГИНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

УДК: 338.12

JEL: O32, O33

Парадокс роботизации промышленности
России: влияние новых технологий
на экономический ростЕ.Н. Стрижакова¹, Д.В. Стрижаков¹¹ Брянский государственный технический университет, <https://ror.org/05kknm922>, г. Брянск,
Российская Федерация; e-mail: kathystr@inbox.ru, dimasval@mail.ru

Аннотация. Цель статьи заключается в выявлении ключевых проблем роботизации российской промышленности и оценке её возможного влияния на экономический рост и инновационное развитие отраслей. В работе проведён системный анализ данных Росстата, Международной федерации робототехники, отчётов консалтинговой компании «Кепт» (Kepit), АНО ВО «Университет Иннополис» и Центра макроэкономического анализа.

В результате установлено, что основными барьерами для проведения роботизации являются не столько стоимость роботов, сколько отсутствие потребности в роботизации, дефицит квалифицированных кадров и скрытые издержки. Многие предприятия обладают ограниченными инвестиционными ресурсами, а роботизация производственных процессов, которая является непрерывным процессом обновления и адаптации, может приводить в итоге к снижению экономической эффективности их работы. Текущая структура промышленности с преобладанием единичного и мелкосерийного производства существенно затрудняет достижение цели по вхождению России в топ-25 стран мира по плотности роботизации к 2030 г. Показана необходимость развития отечественной микроэлектронной компонентной базы и программного обеспечения для формирования стабильной, когерентной институциональной и ресурсной основы роботизации. Обоснована необходимость соблюдения баланса между роботизацией производства и использованием ручного труда, а также применения селективного подхода в промышленной политике, при котором государственная поддержка внедрения промышленных роботов должна предоставляться отраслям, для которых экономически обоснована необходимость их использования.

Ключевые слова: научно-технический прогресс, роботизация, промышленность, экономический рост, инновационное развитие

Информация о финансировании: Данное исследование выполнено без внешнего финансирования.

Для цитирования: Стрижакова, Е.Н., & Стрижаков, Д.В. (2026). Парадокс роботизации промышленности России: влияние новых технологий на экономический рост. *Экономика науки*, 12(3), 78–89.

SCIENTIFIC AND TECHNICAL PROGRESS AND ITS IMPACT ON INDUSTRIES,
ECONOMIC GROWTH, AND INNOVATIVE DEVELOPMENT

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

UDC: 338.12

JEL: O32, O33

The robotization paradox of Russian industry:
the impact of new technologies on economic growthE.N. Strizhakova¹, D.V. Strizhakov¹¹ Bryansk State Technical University, <https://ror.org/05kknm922>, Bryansk, Russian Federation;
e-mail: kathystr@inbox.ru, dimasval@mail.ru

Abstract. The purpose of this article is to identify key issues related to industrial robotics and assess its potential impact on economic growth and innovative development in industries.

This paper utilizes a systematic analysis of data from Rosstat, the International Federation of Robotics, and reports from the consulting firm Kept, the Autonomous Non-Profit Organization of Higher Education Innopolis University, and the Center for Macroeconomic Analysis.

It was found that the main barriers to robotization are not so much the cost of robots as the lack of demand for robotization, a shortage of qualified personnel, and hidden costs. Many companies have limited investment resources, and the robotization of production processes, which is a continuous process of renewal and adaptation, may ultimately lead to a decrease in their economic efficiency. The current industrial structure, with its predominance of unit and small-batch production, substantially complicates Russia's achievement of its goal of entering the top 25 countries in terms of robot density by 2030. The need to develop domestic microelectronic components and software has been demonstrated in order to establish a stable, coherent institutional and resource foundation for robotization. Therefore, a balance between production robotization and the use of manual labor is necessary, and industrial policy must be selective, with state support for the implementation of industrial robots provided only to industries in which their use is economically justified.

Keywords: scientific and technological progress, robotics, industry, economic growth, innovative development

Funding: This research received no external funding.

For citation: Strizhakova, E.N., & Strizhakov, D.V. (2026). The robotization paradox of Russian industry: the impact of new technologies on economic growth. *Economics of Science*, 12(3), 78–89.

ВВЕДЕНИЕ

Идея использования автоматических механизмов для облегчения труда человека имеет длительную историю. Ещё в работах древнегреческого инженера Г. Александрийского в I в. до н.э. можно обнаружить прообраз идеи использования роботов. В эпоху Возрождения Леонардо да Винчи создал чертежи механического человека. В XVIII в. в Европе были очень популярны механические куклы, способные подобно человеку играть на музыкальных инструментах. Однако именно в XX в. роботизация стала реальной заменой ручного труда. Считается, что идея промышленного робота перешла из теоретической в практическую плоскость в 1954 г., когда американский инженер Дж. Девол запатентовал устройство под названием «Программируемый перенос предметов». Его изобретение управляло манипулятором на основе различных программ, что позволило использовать переналадку производства и программного обеспечения для изменения ассортимента выпускаемой продукции в краткие сроки, а также проводить «обучение» робота с помощью показанных ему человеком операций. В 1959 г. компания «Unimation» Дж. Девола и Дж. Энгельбергера выпустила первого промышленного робота, а уже в 1961 г. этот робот стал использоваться компанией General Motors для извлечения

раскаленных металлических деталей из машины для литья под давлением.

В настоящее время применение промышленных роботов в производстве является одним из глобальных трендов развитых и развивающихся экономик мира. Уровень конкурентоспособности национальной экономики во многом связан с интенсивностью цифровой трансформации промышленности, распространением «умных», «виртуальных» фабрик и промышленных роботов (Стрижаков & Стрижакова, 2025). В 2024 г. Президент Российской Федерации В.В. Путин подписал Указ № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года», в котором одной из приоритетных задач определена необходимость войти в топ-25 стран по плотности роботизации к 2030 году. В рамках достижения этой цели планировалось выделить около 134 млрд. руб. на развитие робототехники, включая субсидии на покупку российских роботов, и так называемый «промышленный кэшбэк» до 20%. В результате общее количество промышленных роботов на предприятиях Российской Федерации должно составить 100 тыс. единиц, что означает примерно 145–195 роботов на 10 тыс. сотрудников. Следовательно, необходимо ежегодно увеличивать количество роботов на 35–40%. Аналогичные целевые показатели

также представлены в рамках Национального проекта «Средства производства и автоматизации» и федерального проекта «Развитие промышленной робототехники». Не ставя под сомнение актуальность поставленных целей и задач, следует оценить способность отечественных предприятий осуществлять роботизацию заданными темпами, а также её целесообразность как инструмента экономического роста, структурной перестройки отраслей и инновационного развития.

Цель настоящего исследования состоит в выявлении основных проблем роботизации промышленности России и оценке условий её эффективного использования как инструмента интенсификации экономического роста и инновационного развития, а также в разработке рекомендаций по корректировке процесса роботизации в рамках промышленной политики.

Для достижения поставленной цели исследования необходимо решить следующие задачи:

- во-первых, провести системный анализ статистических данных (Росстат, IFR, отраслевые отчёты) и теоретических подходов (концепция технологических укладов, модель «новатор–консерватор») для выявления структурных диспропорций, методических расхождений и институциональных барьеров, препятствующих эффективной роботизации;
- во-вторых, на основе выявленных проявлений дисфункции экономической системы обосновать необходимость селективного подхода к государственной поддержке и предложить конкретные меры, направленные на обеспечение реального повышения производительности, а не формального достижения количественных показателей.

В отечественной и зарубежной литературе активно исследуются последствия роботизации для роста производительности и экономического роста в целом, а также роль институциональных условий в диффузии инноваций. В своём исследовании мы будем основываться на работах, раскрывающих проблемы технологической модернизации в рамках теории технологических укладов (С.Ю. Глазьев)

и неошумпетерианской модели «новатор–консерватор» (О.С. Сухарев).

Материалы и методы

Методологическую основу исследования составляют системный анализ и институциональный подход, позволяющие оценить направления воздействия принимаемых на микроуровне решений по роботизации на отраслевом и макроэкономическом уровнях, а также увидеть возникающие экономические эффекты. В работе использованы сравнительно-сопоставительный метод анализа (кросс-страновая динамика плотности роботизации), сценарный анализ и контент-анализ причин неиспользования роботов по данным Росстата (выборка включает почти 200 тыс. организаций).

Теоретической базой исследования являются два взаимосвязанных концептуальных блока, сложившихся в российской школе «экономики технологий»: концепция технологических укладов С.Ю. Глазьева (Глазьев, 1993) и модель неошумпетерианской конкуренции «новатор–консерватор» и принцип «комбинаторного наращения» О.С. Сухарева (Сухарев, 2016; Сухарев, 2022).

Концепция технологических укладов С.Ю. Глазьева показывает необходимость эволюционного перехода между укладами, а также целесообразность перехода к новому этапу только после полного завершения предыдущих этапов. Внедрение промышленных роботов относится к шестому укладу, однако, как показывает практика, без сформированного фундамента предыдущих укладов (развитых автоматизированных производств, собственной компонентной базы и квалифицированных кадров) этот переход становится искусственным и неэффективным.

Модель неошумпетерианской конкуренции «новатор–консерватор» и принцип «комбинаторного наращения» (О.С. Сухарев) обосновывают необходимость сохранения накопленного технологического потенциала и преемственности использования технологий. В рамках инновационного развития не должно происходить отрицание предыдущего опыта; наоборот, следует комбинировать новые и существующие элементы. В условиях ускоренной,

скачкообразной роботизации игнорирование этого принципа приводит к тому, что предприятия начинают покупать роботов без учёта необходимости их использования, а главное – роботов невысокого качества или устаревших моделей. В итоге закупленные роботы не могут быть быстро интегрированы в производственный процесс и не дают ожидаемого прироста производительности; в экономической системе страны возникают дисфункции.

Гипотеза исследования состоит в том, что формальная роботизация без технологического фундамента ведёт не к экономическому росту, а к появлению дисфункции в экономической системе.

В качестве эмпирической базы авторы выделили две основные группы источников. Во-первых, статистические и аналитические данные Росстата, Международной федерации робототехники (World Robotics), материалы консалтинговой компании «Кепт» (Kept), АНО ВО «Университет Иннополис» («Исследование рынка промышленной робототехники 2025») и Центра макроэкономического анализа за 2025 г. Указанные данные позволили оценить динамику числа роботов в странах мира и различных секторах экономики, плотность роботизации, а также выявить различия в применяемых методиках учёта. Во-вторых, качественные данные, полученные в ходе интервью с руководителями крупнейших отечественных предприятий.

Алгоритм исследования включал несколько последовательных этапов:

1. Сбор и верификация данных: систематизация статистической информации о количестве промышленных роботов в РФ и за рубежом, сравнительный анализ методик Росстата и Международной федерации робототехники (International Federation of Robotics, IFR) и построение прогнозов достижения целевых показателей.
2. Выявление структурных и институциональных ограничений: анализ причин неиспользования роботов на основе данных Росстата, оценка кадрового дефицита, анализ зависимости от импортных компонентов и ПО, а также оценка влияния таких макроэкономических факторов, как

ключевая ставка и инвестиционная активность, на данный процесс.

3. Выработка рекомендаций: интерпретация эмпирических результатов через призму концепций Глазьева и Сухарева, формулировка выводов о последствиях формальной роботизации и разработка предложений по совершенствованию промышленной политики.

Использование указанного алгоритма позволило сопоставить теоретические положения с полученными эмпирическими результатами.

Выбранная методология, подкреплённая теоретической и эмпирической базой, обеспечила обоснованность сделанных выводов в отношении роботизации и её влияния на факторы производства и отраслевую структуру.

Результаты

Прежде чем приступать к анализу процесса роботизации, следует чётко определить используемые понятия. Согласно ГОСТ Р 60.0.0.4-2019 «Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения», который идентичен международному стандарту ИСО 8373:2012, промышленный робот – это «автоматически управляемый, перепрограммируемый, реконфигурируемый манипулятор, программируемый по трём или более степеням подвижности, который может быть либо установлен стационарно, либо перемещаться для применения в целях промышленной автоматизации». В дальнейшем, если не указано иное, в статье применяется данное определение.

На первом этапе анализа эмпирических данных рассматриваются данные Росстата. Согласно методике Федеральной службы государственной статистики, данные об использовании или неиспользовании роботов ежегодно представляют организации, относящиеся к обрабатывающим производствам (классы 10–33 раздела С). Эта информация представляется по форме статистического наблюдения № 1-робототехника «Сведения о применении промышленной робототехники на обрабатывающем производстве» и ежегодно обновляется на сайте Росстата не позднее 30 апреля. Далее приведены определения, согласно которым механизм можно отнести к классу промышленных роботов. Согласно приказу Росстата

от 28.07.2025 г. № 364 (ред. от 10.02.2026 г.) «Об утверждении форм федерального статистического наблюдения и указаний по их заполнению для организации федерального статистического наблюдения за деятельностью в сфере образования, науки и инноваций»¹: «Промышленный робот (код ОКОВ 330.28.99.39.210) – это автоматически управляемый, перепрограммируемый, многоцелевой манипулятор. Промышленный робот включает контроллер, манипулятор и интерфейс связи (электронное оборудование и программное обеспечение)». Под складским и логистическим роботом согласно указанному выше приказу понимается «программируемый исполнительный механизм, обладающий определенным уровнем автономности и предназначенный для выполнения перемещения, манипулирования или позиционирования, который выполняет свои функции на складах и в логистических центрах».

Сведения о применении робототехники в Российской Федерации представлены в таблице 1.

По данным, представленным в таблице, в 2023–2024 гг. количество роботов возросло на 62%, а в период 2024–2025 гг. – только на 5%, что, вероятно, явилось следствием общей экономической обстановки, осложнённой санкциями и высокой стоимостью заёмных средств для предприятий. Для достижения

установленного Указом № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» от 07.05.2024 г. целевого значения в 100 тыс. роботов ежегодный темп прироста должен составлять примерно 38%. Однако среднегодовой темп прироста начиная с 2020 г. составляет примерно 30%, и при сохранении данного темпа количество промышленных роботов, используемых в России, к 2030 г. составит около 80 тыс. (рисунок 1).

Как указано в исследовании, проведённом АНО ВО «Университет Иннополис»³, консервативный сценарий без учёта государственной поддержки позволит поддерживать ежегодный темп прироста на уровне 12%, что приведёт к увеличению числа роботов до 40 тыс. к 2030 г. Второй вариант, инерционный сценарий, предполагает ежегодный рост на уровне 32%, что позволит увеличить количество роботов до 104 тыс. к 2030 г. Расхождение между темпом роста, указанным в исследовании, и темпом, полученным в результате авторской оценки, обусловлено тем, что авторский прогноз сформирован исходя из фактического значения количества промышленных роботов в 2025 г., в то время как исследование оперирует данными до 2024 г. (рисунок 1).

Практически аналогичная информация о фактическом уровне роботизации в Россий-

Таблица 1. Сведения о применении робототехники в Российской Федерации

Table 1. Information on the use of robotics in the Russian Federation

Год	Количество применяемых промышленных роботов в организациях, шт.	Количество применяемых складских и логистических роботов в организациях, шт.	Число организаций, указавших причины неиспользования промышленных роботов, шт.
2023	12841	3009	н/д
2024	20864	5243	180627
2025	21740	4676	189204

Источник: Росстат, данные на 03.05.2026 г.

Source: Rosstat, data as of May 3, 2026²

¹ Приказ Росстата от 28 июля 2025 г. № 364 «Об утверждении форм федерального статистического наблюдения и указаний по их заполнению для организации федерального статистического наблюдения за деятельностью в сфере образования, науки и инноваций» (ред. от 10.02.2026). КонсультантПлюс. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_512677/ (дата обращения: 03.06.2026).

² Федеральная служба государственной статистики. (2026). Применение робототехники на обрабатывающем производстве за 2025 год. <https://rosstat.gov.ru/folder/154849> (дата обращения: 03.05.2026).

³ Исследование рынка промышленной робототехники 2025. (2025). АНО ВО «Университет Иннополис». https://innopolis.university/filespublic/Industrial_Robotics_Market_Research_2025.pdf (дата обращения: 22.05.2026).

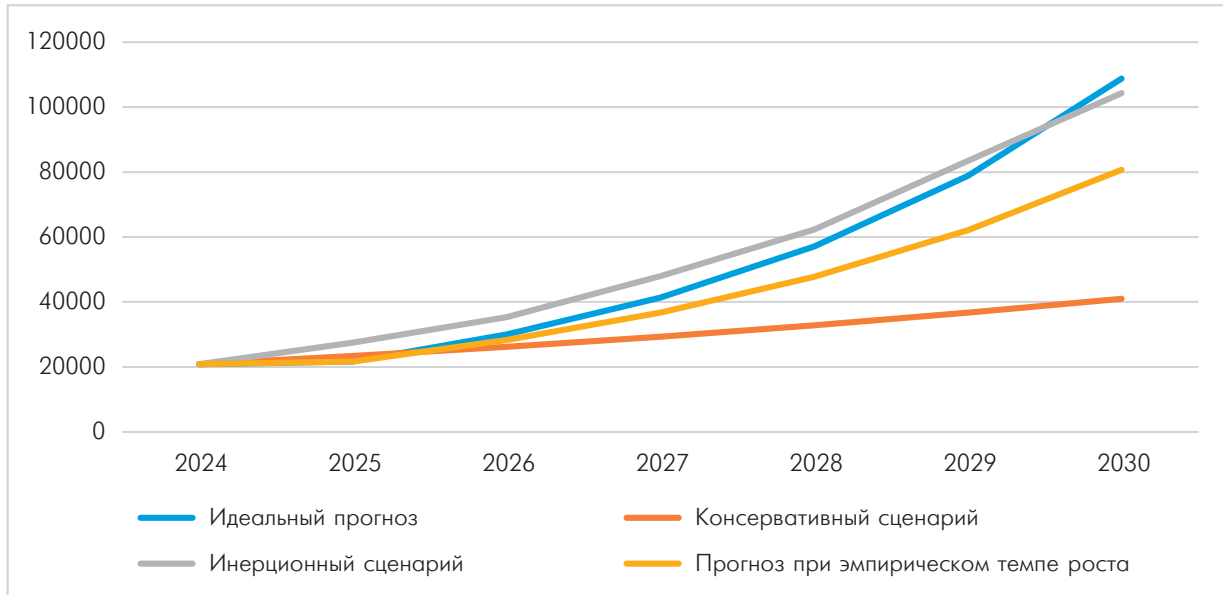


Рисунок 1. Количество установленных промышленных роботов в РФ, прогноз

Figure 1. Forecast of the number of industrial robots installed in Russia

*Источник: составлено авторами на основе данных Росстата
Source: compiled by the authors based on Rosstat data⁴*

ской Федерации представлена в совместных работах Kept и официального российского представительства немецкого концерна KUKA «Промышленная робототехника»: «общий эксплуатационный парк промышленных роботов в 2024 г. увеличился на 62%, до 20,8 тыс. штук»⁵. В целом, согласно вышеприведённым источникам, объём рынка промышленной робототехники по итогам 2025 г. составил 7,86 млрд. руб., что на 14% больше, чем годом ранее. В то же время Международная федерация робототехники (IFR) приводит оценку эксплуатационного парка в 8,6 тыс. роботов и фиксирует его снижение на 192 ед. в 2024 г.⁶ Эксперт А. Сорокин (АО «Кью Групп») оценивает парк примерно в 13 тыс. ед.⁷. Данное расхождение практически в два раза можно объяснить спецификой учёта промышленных роботов.

Согласно представленной выше методике, Росстат учитывает промышленные роботы, соответствующие установленным критериям. Международная федерация робототехники руководствуется международным стандартом ISO 8373:2021⁸. Основные отличия указанных методик заключаются в следующем. Росстат предлагает относить механизм к промышленным роботам, если у него есть контроллер, манипулятор и интерфейс связи (электронное оборудование и программное обеспечение). Международная федерация робототехники относит к роботам только устройства, у которых есть «умная рука». «Умная рука», в отличие от манипулятора, обязательно должна двигаться минимум по трём осям (вперёд-назад, вверх-вниз и поворачиваться), а её программу можно менять для выполнения разных задач.

⁴ Федеральная служба государственной статистики. (2026). Применение робототехники на обрабатывающем производстве за 2025 год. <https://rosstat.gov.ru/folder/154849> (дата обращения: 03.05.2026).

⁵ Kept & «Промышленная робототехника». (2025). Исследование рынка промышленной робототехники 2025. <https://assets.kept.ru/upload/pdf/2025/11/ru-industrialrobotics-market-2025.pdf> (дата обращения: 21.02.2026).

⁶ International Federation of Robotics. (2024). World Robotics 2024: Press conference. https://ifr.org/img/worldrobotics/Press_Conference_2024.pdf (дата обращения: 22.05.2026).

⁷ Weldex. (n.d.). Weldex: выставка сварочного оборудования и технологий. <https://weldex.ru/ru/> (дата обращения: 14.05.2026).

⁸ International Organization for Standardization. (2021). ISO 8373:2021 Robotics – Vocabulary. <https://www.iso.org/standard/75539.html> (дата обращения: 18.05.2026).

Даже если руководствоваться данными Росстата, согласно которым в 2025 г. плотность роботизации в России выросла на 36% и достигла 40 роботов на 10 тыс. работников (для сравнения в 2024 г. она составляла 29 роботов на 10 тыс. работников), Россия по-прежнему существенно отстает от показателей мировых лидеров. Так, в Южной Корее плотность роботизации составляет 1012 роботов на 10 тыс. работников, в Китае – 470, в США – 295, в Германии – 278, а в целом по миру данный показатель составляет 177 роботов на 10 тыс. работников. В мировом рейтинге Россия занимает 43-е место.

На первый взгляд, решение может показаться простым: необходимо наращивать финансирование для увеличения количества роботов и достижения установленных целевых показателей. Однако данный вывод представляется ошибочным по следующим причинам.

Экономическая целесообразность расширения применения промышленных роботов обусловлена тем, что замена ручного труда роботами может способствовать росту производительности, снижению издержек и повышению качества производимой продукции, что в конечном итоге скажется на уровне конкурентоспособности предприятий промышленности. С другой стороны, покупка и установка роботов становится экономически оправданной только в долгосрочной перспективе и при значительном объеме выпуска продукции, что требует значительных денежных средств и переобучения имеющихся работников или приема на работу новых, обладающих необходимой квалификацией. Не все промышленные предприятия имеют возможность для реализации таких мероприятий, кроме того, не для всех предприятий их экономический эффект будет положительным.

Причины сложившейся ситуации с роботизацией промышленности рассмотрим, опираясь на неошумпетерианское направление в экономической науке. Во-первых, обратимся к концепции С.Ю. Глазьева о технологических укладах. Согласно данной концепции, переход от одного уклада к другому происходит эволюционно, на основе достижений предыдущих этапов. Внедрение и использование

промышленных роботов относятся к шестому технологическому укладу, но поскольку предшествующие этапы не были эффективно пройдены, то и переход к новому укладу затруднен. Во-вторых, согласно концепции О.С. Сухарева «новатор-консерватор» инновационное развитие не только должно создавать и использовать новые знания и технологии, но и сохранять накопленный опыт, технологическую базу, обеспечивать максимально возможную преемственность.

Согласно докладу Центра макроэкономического анализа (ЦМАКП) 2025 г., в результате⁹ двух важнейших шоков – пандемийного в 2020–2021 гг. и геополитического в 2022 г. – скорость процессов цифровизации и импортозамещения значительно возросла. Однако одна из ключевых проблем – зависимость от импортной электронной компонентной базы и оборудования для её производства – пока не решена, и именно поэтому в 2024 г. темпы импортозамещения в радиоэлектронике резко замедлились. Основными причинами, по мнению авторов доклада, являются высокая ключевая ставка, наличие параллельного импорта, отсутствие спроса со стороны госкомпаний, сменивших оборудование в 2023 г. и уже не испытывавших необходимости в его обновлении в 2024 г.

В секторе программного обеспечения (ПО) наблюдаются следующие особенности. Модель развития изменилась: произошёл переход от опоры на импортное ПО к использованию российского ПО и разработке программного обеспечения под заказ. Если до 2022 г. доля импортного ПО составляла около 45%, то в 2024 г. она снизилась до 13%, при этом 35% расходов было направлено на закупки готового ПО отечественного производства и 46% – на разработку. В настоящее время происходит не просто замена импортных продуктов отечественными аналогами, но и разработка более сложных высоконагруженных и критических систем. В сфере ПО данная тенденция

⁹ Артеменко, Д.А. (2025). Импортозамещение в российской промышленности: проблемы и перспективы [Презентация]. Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. http://www.forecast.ru/_ARCHIVE/Presentations/Artemenko/Importo2025.pdf (дата обращения: 21.04.2026).

уже наглядно проявляется, тогда как в производстве радиоэлектронного оборудования существуют определённые технологические ограничения, связанные с нехваткой отечественной электронной компонентной базы.

При этом в материале И. Ремеза указывается, что доля российской компонентной базы на рынке остаётся ниже 30%, а рынок электронных компонентов по итогам 2025 г. сократился примерно до 290 млрд. руб.¹⁰ Около 70% прямого импорта электронных компонентов приходится на Китай. Также отмечается сокращение отдельных показателей научно-технологической деятельности: число патентов в 2023–2024 гг. сократилось на 25%, а внутренние затраты на исследования и разработки составили в 2025 г. менее 1% ВВП (Гохберг и др., 2026).

В работе С.Ю. Глазьева и Д.Л. Косакяна (Глазьев & Косакян, 2025) на основе имеющихся данных сделан вывод о существовании «ловушки догоняющего развития». По мнению авторов, сейчас в мире происходит переход к следующему технологическому этапу. В случае если в стране в ближайшее время будут созданы современные производства, этот переход может пройти успешно, если же нет, то в течение следующих 20–25 лет экономика страны будет основываться на продаже природных ресурсов, а сама страна будет выполнять роль источника дешёвой рабочей силы для других стран.

Эмпирические данные подкрепляют теоретические предположения и свидетельствуют о наличии глубоких системных проблем. Установка промышленных роботов на предприятии требует значительных финансовых ресурсов: стоимость одного робота составляет от 3 до 10 млн. руб., а затраты на его установку, интеграцию и оснащение повышают затраты ещё в 1,5–2 раза. Стоимость роботизированной ячейки ещё выше и может достигать 8–30 млн. руб., при этом аналогично следует учитывать дополнительные затраты

на установку и интеграцию. Для отечественных предприятий, испытывающих недостаток собственных средств для проведения роботизации, привлечение заёмных средств при ключевой ставке в 14,5% на момент написания статьи зачастую оказывается практически невозможным. Использование льготных кредитов и займов, частично субсидируемых государством, в некоторой степени способствует решению данной проблемы, однако может создавать заинтересованность предприятий только в формальном достижении установленных показателей. В результате может возникнуть следующая проблема: для того чтобы показатели по количеству используемых промышленных роботов в отчётах росли, предприятия вынуждены закупать устаревшие механизмы, которые устанавливаются, но не вводятся в эксплуатацию или не дают реального роста производительности.

Помимо этой причины, оказывающей сдерживающий эффект на внедрение промышленных роботов, возникает ещё ряд существенных ограничений.

Во-первых, несмотря на усилия по сокращению импорта и общее снижение объёма высокотехнологичного импорта в 2022–2024 гг. на 44%, зависимость от иностранных товаров остаётся очень высокой. По данным Минпромторга, в 2025 г. было произведено около 700 промышленных роботов¹¹. Около 65% используемых на территории Российской Федерации роботов в настоящее время являются китайскими. Кроме того, сохраняется зависимость от иностранных комплектующих – микросхем, механических узлов, оптики. В результате технологический цикл в значительной степени сводится к сборке роботов из иностранных компонентов. Аналогичная проблема существует и с программным обеспечением: задача замены иностранного ПО на отечественное пока не решена.

Во-вторых, существует значительная кадровая проблема. Согласно исследованиям, проведённым Университетом Иннополис, в целом

¹⁰ Ремез, И. (2025, 23 декабря). Почему в России сложно развивать технологическое производство – мнение эксперта. Hi-Tech Mail. <https://hi-tech.mail.ru/articles/139751-pochemu-v-rossii-slozhno-razvivat-tehnologicheskoe-proizvodstvo-mnenie-eksperta/> (дата обращения: 18.05.2026).

¹¹ Интерфакс. (2025, 14 октября). Алиханов оценил производство промроботов в России в 2025 году в более 700 штук. <https://www.interfax.ru/russia/1052602> (дата обращения: 26.05.2026).

в робототехнике существует нехватка 60 тыс. специалистов, из которых 40 тыс. необходимы для оснащения предприятий промышленными роботами. При этом 43% компаний отметили дефицит инженеров по автоматизации, 41% – конструкторов, 35% – инженеров-электронщиков, 31% – программистов роботов¹².

В-третьих, следует отметить отсутствие потребности в использовании роботов. В аналитике Росстата, подготовленной на основе данных формы федерального статистического наблюдения № 1-робототехника «Сведения о применении промышленной робототехники на обрабатывающем производстве» и анализа ответов более 180 тыс. предприятий и организаций, основной причиной неиспользования роботов для 86% обследованных российских предприятий названо «отсутствие необходимости для текущей деятельности». По данным этого же исследования, недостаток собственных средств был назван только 34,4% компаний, нехватка квалифицированных специалистов – 28% и недостаток господдержки – 25,6%.

Итак, представленные данные свидетельствуют о том, что основа для проведения роботизации – автоматизированное производство – сформирована не в полной мере. Такая основа должна быть сформирована в рамках предыдущих укладов, а стимулирование роботизации в условиях её недостаточной сформированности может приводить к формальному достижению установленных количественных показателей без соответствующего роста производительности.

Таким образом, теоретическая эффективность роботизации и фактические условия функционирования отечественных промышленных предприятий создают предпосылки для возникновения дисфункции в экономической системе страны. Выбор неверного и научно необоснованного ориентира развития может приводить к тому, что постепенно происходит разрыв преемственности технологических укладов, имитация внедрения и осуществления инноваций вместо их реального проведения,

а также возникает технологическая несбалансированность отраслей экономики. В результате подмены целей роботизация, которая должна была стать инструментом экономического роста и повышения производительности, превращается в самоцель, при которой основным критерием становится достижение количественного показателя – числа роботов, без учёта реальной необходимости их внедрения, а также технологического уровня и качества этих роботов. В этом заключается выявленный парадокс: теоретически обоснованная роботизация, призванная ускорить экономический рост и инновационное развитие, в существующих институциональных и технологических условиях приводит к обратному эффекту – снижению экономической эффективности, усилению отставания отечественных предприятий от мировых лидеров и разрушению отечественной технологической базы.

Обсуждение

Проведённый анализ процесса роботизации промышленности Российской Федерации позволил выделить следующие теоретически обоснованные и эмпирически доказанные проблемы его реализации.

С одной стороны, данные Росстата и Керт свидетельствуют о росте отрасли: в 2023–2024 гг. количество промышленных роботов выросло на 62%, а плотность роботизации достигла 40 единиц на 10 тыс. работников. Однако при сопоставлении показателей, оценивающих уровень роботизации в Российской Федерации и других странах, наблюдается значительный разрыв между показателями России и мировых лидеров.

С другой стороны, выявлено различие в подходах к определению промышленного робота в российской статистике и Международной федерации робототехники. Росстат относит к роботам устройства с манипулятором и контроллером, тогда как Международная федерация робототехники требует наличия «умной руки» с программируемым движением по трём осям, в результате чего иностранные отчёты оценивают эксплуатационный парк в России в 8,6 тыс. единиц, что почти в 3 раза меньше, чем по официальным данным Росстата.

¹² Исследование рынка промышленной робототехники 2025. (2025). АНО ВО «Университет Иннополис». https://innopolis.university/filespublic/Industrial_Robotics_Market_Research_2025.pdf (дата обращения: 09.04.2026).

Институциональный и системный анализ, в частности использование концепции С.Ю. Глазьева о технологических укладах и концепции О.С. Сухарева «новатор–консерватор», позволил обосновать возникающую несбалансированность: отсутствие прочной основы для реализации шестого технологического уклада, критическая зависимость от импортных компонентов и нехватка квалифицированных специалистов. Проведённый анализ свидетельствует о недостаточной сформированности технологической основы для осуществления процесса роботизации. Нехватка микроэлектронных компонентов и отечественного ПО приводит к тому, что приобретаемые роботы оказываются иностранными, несовместимыми с существующими информационными системами, или формально относятся к отечественному производству, хотя только их сборка осуществляется в России с использованием иностранных комплектующих и иностранного программного обеспечения. В результате того, что в указе Президента России установлен количественный показатель роботизации (количество роботов), часто предприятия стараются формально обеспечивать выполнение показателей, приобретая заведомо устаревшие роботы, не вводя их в эксплуатацию. Нехватка собственных финансовых ресурсов, высокая ключевая ставка и, соответственно, значительная стоимость заёмного капитала, приводят к снижению потенциально возможного количества используемых роботов.

В результате проведённый анализ показал, что формальный рост количества роботов без учёта технологической готовности и потребностей предприятий может привести к возникновению дисфункции в экономической системе страны, что может усиливать зависимость предприятий от государственных субсидий и не обеспечивать реального роста производительности, конкурентоспособности и рентабельности производства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённые исследования позволяют сделать следующие выводы:

- применение институционального и системного анализа, включая концепцию техноло-

гических укладов С.Ю. Глазьева и модель «новатор-консерватор» О.С. Сухарева, позволило выявить ключевой дисбаланс: в стране отсутствует надёжная база для перехода к шестому технологическому укладу, и без прочного фундамента в виде развитой науки, подготовленных кадров и существующей технологической базы, внедрение инноваций может сталкиваться с труднопреодолимыми препятствиями;

- главными барьерами, затрудняющими процесс роботизации промышленности в Российской Федерации, являются отсутствие реальной потребности в роботизации, дефицит квалифицированных кадров, высокая стоимость оборудования, а также скрытые издержки, связанные с интеграцией и обслуживанием роботов;
- установленные несоответствия между данными, представленными Росстатом и Международной федерацией робототехники, могут быть связаны с различиями в методиках учёта и отнесения устройств к классу промышленных роботов, что создаёт значительные трудности в процессе оценки реального уровня роботизации в России и проведении международных сопоставлений;
- высокий уровень зависимости от импортных микроэлектронных компонентов и иностранного программного обеспечения делает российских роботов, по сути, сборочными изделиями, что не обеспечивает должного уровня технологического суверенитета;
- формальное следование целевому показателю Указа Президента № 309 (100 тыс. роботов к 2030 г.) без учёта технологической готовности предприятий, отраслевой структуры и ресурсных ограничений создаёт риск возникновения дисфункции в экономической системе страны, в результате чего закупленные роботы не вводятся в эксплуатацию, оставаясь инновациями только «на бумаге», а предприятия становятся зависимыми от государственных субсидий, не повышая реальной производительности.

Для практического применения результатов исследования процесса роботизации в промышленной политике рекомендуется:

- сосредоточить усилия и меры государственной поддержки не только на процессе роботизации, но и на обеспечении постепенного, эволюционного перехода к шестому технологическому укладу, формируя стабильный и прочный базис за счёт развития автоматизированных производств в рамках предыдущих укладов и сохраняя баланс между автоматизацией и использованием ручного труда;
- проводить мероприятия по развитию отечественной микроэлектронной компонентной базы и промышленного ПО, используя механизмы льготного кредитования, налоговых преференций и государственно-частного партнёрства, одновременно предоставляя субсидии на покупку роботов отечественного производства;
- разработать программу обучения и подготовки кадров для сокращения дефицита квалифицированных специалистов в области робототехники и промышленной автоматизации, включая инженеров-робототехников, программистов, специалистов по интеграции, с участием государственных университетов и корпоративных центров обучения;
- оценивать не только количество установленных промышленных роботов, но и показатели эффективности их внедрения, такие как рост производительности труда, снижение травматизма, сокращение брака, окупаемость инвестиций; для формально учитываемых, но не эксплуатируемых

роботов предусмотреть механизм возврата субсидий;

- осуществлять государственную поддержку предприятий на основе селективного подхода, то есть поддерживать предприятия, которые обосновали реальную необходимость автоматизации и подтвердили наличие подготовленной инфраструктуры (цифровые системы, квалифицированные кадры, совместимость с существующим ПО).

Предложенный комплексный подход может способствовать предотвращению формальной роботизации, росту производительности и повышению конкурентоспособности промышленности, а также созданию стабильной основы для развития отраслей экономики.

Авторство и вклад в научное исследование

Вклад авторов в исследование и подготовку рукописи равнозначен.

Contributions

The authors contributed equally to the research and preparation of the manuscript.

Конкурирующие интересы

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Competing Interests

The authors declare that there is no conflict of interest.

Список источников / References

1. Глазьев, С.Ю., & Косакян, Д.Л. (2025). О развитии нового технологического уклада в экономике России в сравнении с передовыми странами. *Российский экономический журнал*, 4, 63–85. https://doi.org/10.52210/0130-9757_2025_4_63
Glazyev, S.Yu., & Kosakyan, D.L. (2025). On the development of a new technological structure in the Russian economy in comparison with advanced countries. *Russian Economic Journal*, 4, 63–85. https://doi.org/10.52210/0130-9757_2025_4_63 (in Russian)
2. Глазьев, С. Ю. (1993). *Теория долгосрочного технико-экономического развития*. Международный фонд Н.Д. Кондратьева; ВладДар.
Glazyev, S.Yu. (1993). *Theory of long-term technical and economic development*. International N.D. Kondratiev Foundation; VlaDar. (in Russian)
3. Гохберг, Л.М., Стрельцова, Е.А., Бочаров, М.Я., Дитковский, К.А., Коцемир, М.Н., Кузнецова, И.А., Мартынова, С.В., Миронова, А.В., Полякова, В.В., Ратай, Т.В., Ревякин, С.А., Репина, А.А., Росовецкая, Л.А., Сагиева, Г.С., Тарасенко, И.И., Фридлянова, С.Ю., & Юдин, И.Б. (2026). *Индикаторы науки: 2026*. Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. <https://publications.hse.ru/books/1156900438>

Gokhberg, L.M., Streltsova, E.A., Bocharov, M.Ya., Ditkovsky, K.A., Kotsemir, M.N., Kuznetsova, I.A., Martynova, S.V., Mironova, A.V., Polyakova, V.V., Ratay, T.V., Revyakin, S.A., Repina, A.A., Rosovetskaya, L.A., Sagieva, G.S., Tarasenko, I.I., Fridlyanova, S.Yu., & Yudin, I.B. (2026). *Science indicators: 2026*. Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge, HSE University. <https://publications.hse.ru/books/1156900438> (in Russian)

4. Стрижаков, Д.В., & Стрижакова, Е.Н. (2025). Технологическая трансформация промышленности: феномен «умного производства». *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*, 21(6), 113–131. EDN: CPHMLK, <https://doi.org/10.24891/cphmlk>
Strizhakov, D.V., & Strizhakova, E.N. (2025). Technological transformation of industry: The phenomenon of smart manufacturing. *National Interests: Priorities and Security*, 21(6), 113–131. <https://doi.org/10.24891/cphmlk> (in Russian)
5. Сухарев, О.С. (2016). *Теория реструктуризации экономики: принципы, критерии и модели развития*. Ленанд.
Sukharev, O.S. (2016). *Theory of economic restructuring: Principles, criteria, and development models*. Lenand. (in Russian)
6. Сухарев, О.С. (2022). *Экономика промышленности, технологий и интеллектуальных фирм*. Ленанд.
Sukharev, O.S. (2022). *Economics of industry, technology, and intellectual firms*. Lenand. (in Russian)

Информация об авторах

Стрижакова Екатерина Никитична – доктор экономических наук, профессор кафедры отраслевой экономики и управления ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»; SPIN-код: 6550-7510; Author ID: 556491; ORCID: 0000-0001-8749-0505 (Российская Федерация, 241035, г. Брянск, бульвар 50 лет Октября, д. 7; e-mail: kathystr@inbox.ru).

Стрижаков Дмитрий Валерьевич – кандидат экономических наук, доцент кафедры отраслевой экономики и управления ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»; SPIN-код: 7378-0331; Author ID: 444160; ORCID: 0000-0002-4840-3971 (Российская Федерация, 241035, г. Брянск, бульвар 50 лет Октября, д. 7; e-mail: dimasval@mail.ru).

Authors

Ekaterina N. Strizhakova – Doctor of Economics, Professor of the Department of Industry Economics and Management, Bryansk State Technical University; ORCID: 0000-0001-8749-0505 (Russian Federation, 241035, Bryansk, boulevard 50 let Oktyabrya, 7; e-mail: kathystr@inbox.ru).

Dmitry V. Strizhakov – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Industry Economics and Management, Bryansk State Technical University; ORCID: 0000-0002-4840-3971 (Russian Federation, 241035, Bryansk, boulevard 50 let Oktyabrya, 7; e-mail: dimasval@mail.ru).

Поступила в редакцию (Received) 08.07.2026

Поступила после рецензирования (Revised) 05.08.2026

Принята к публикации (Accepted) 27.08.2026

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОТРАСЛИ
ЭКОНОМИКИ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ

ОРИГИНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

УДК: 330.341.1

JEL: O33, R12

**Технологический суверенитет России:
региональные возможности и риски
реализации проектов по приоритетным
направлениям****С.П. Земцов¹, М.В. Иванова², Р.И. Семенова²**

¹ Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, РАНХиГС, <https://ror.org/04xnm9a92>, Москва, Российская Федерация;
e-mail: zemtsov@ranepa.ru

² Независимый исследователь, Москва, Российская Федерация; e-mail: margaivanova@yandex.ru,
r0za.semenova@yandex.ru

Аннотация. Достижение национального технологического суверенитета требует отраслевой и пространственной фокусировки усилий.

Цель исследования – определить, в каких регионах России сконцентрированы внутренние возможности для реализации проектов по 12 приоритетным направлениям таксономии техсуверенитета и ниже внешние риски. Для оценки производственно-технологических возможностей регионов предложена оригинальная методика расчета уровня локализации на их территории необходимых по каждому направлению ресурсов предприятий (труда, капитала и технологий) с учетом обеспеченности инновационной инфраструктурой. Согласно полученным оценкам, Москва, Санкт-Петербург и Московская область концентрируют ресурсы по всем 12 приоритетным направлениям, Республика Башкортостан – по 9, Республика Татарстан и Нижегородская область – по 7, Самарская, Челябинская и Тульская области – по 5; всего к числу лидеров хотя бы по одному направлению отнесены 37 регионов.

Для диагностики внешних рисков рассчитывались показатели импортозависимости. Около трети всего импорта России до 2022 г. приходилось на продукцию приоритетных направлений из стран, которые впоследствии ограничили ее экспорт. Высокая зависимость от импорта недружественных стран наблюдалась в фармацевтике (87,3%), особенно в Москве и Республике Башкортостан, судостроении (85,6%), в частности в Приморском крае, и автопроме (70%), в первую очередь в Республике Татарстан и Калужской области. Многие регионы-лидеры по приоритетным направлениям уязвимы перед возможным ужесточением санкций; в то же время выявлены менее импортозависимые центры, сформировавшие на своей территории отраслевые кластеры, охватывающие этапы от обучения специалистов и разработки технологий до производства готовой продукции. Например, Москва – в сложном машиностроении, Республика Башкортостан – в химической промышленности, Пермский край – в двигателестроении, Нижегородская область – в судостроении. Таким образом, определены возможные территориальные приоритеты федеральной технологической политики, а для ряда регионов выявлены потенциальные векторы умной специализации и диверсификации. В заключении предложены рекомендации по достижению техсуверенитета, включая меры по корректировке стратегического целеполагания, развитию кадрового потенциала и повышению заинтересованности бизнеса во вложении средств в новые технологии.

Ключевые слова: технологическое лидерство, технологическая политика, регионы России, умная специализация, высокотехнологичный бизнес, инновации, кластеры, импортозависимость, стратегическое планирование

Информация о финансировании: Работа выполнена в рамках государственного задания РАНХиГС.

Для цитирования: Земцов, С.П., Иванова, М.В., & Семенова, Р.И. (2026). Технологический суверенитет России: региональные возможности и риски реализации проектов по приоритетным направлениям. *Экономика науки*, 12(3), 90–111.

SCIENTIFIC AND TECHNICAL PROGRESS AND ITS IMPACT ON INDUSTRIES, ECONOMIC GROWTH, AND INNOVATIVE DEVELOPMENT

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE
UDC: 330.341.1
JEL: O33, R12

Russia's technological sovereignty: regional capabilities and risks of implementing projects in priority areas

S.P. Zemtsov¹, M.V. Ivanova², R.I. Semenova²

¹ Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, RANEPА,
<https://ror.org/04xnm9a92>, Moscow, Russian Federation; e-mail: zemtsov@ranepa.ru

² Independent Researcher, Moscow, Russian Federation; e-mail: margaivanova@yandex.ru,
r0za.semenova@yandex.ru

Abstract. Achieving national technological sovereignty requires sectoral and spatial focus.

The study aims to identify Russian regions where domestic capabilities are concentrated and external risks are lower for implementing projects in the 12 priority areas of the technological sovereignty taxonomy.

To assess regional production and technological capabilities, we propose an original method for estimating the territorial localization of enterprise resources required in each priority area – labor, capital, and technology – while considering the availability of innovation infrastructure. The estimates show that Moscow, St. Petersburg, and Moscow Region concentrate resources in all 12 priority areas; the Republic of Bashkortostan in 9; the Republic of Tatarstan and Nizhny Novgorod Region in 7; and Samara, Chelyabinsk, and Tula Regions in 5. In total, 37 regions are identified as leaders in at least one area.

External risks are assessed using import-dependence indicators. Before 2022, about one-third of Russia's total imports consisted of products in priority areas supplied by countries that subsequently restricted exports to Russia. Dependence on imports from unfriendly countries was particularly high in pharmaceuticals (87.3%), especially in Moscow and Bashkortostan; shipbuilding (85.6%), particularly in Primorsky Krai; and the automotive industry (70%), primarily in Tatarstan and Kaluga Region. Many leading regions remain vulnerable to tighter sanctions. At the same time, less import-dependent centers have been identified where sectoral clusters cover the full chain from specialist training and technology development to production. Examples include Moscow in complex engineering, Bashkortostan in the chemical industry, Perm Krai in engine manufacturing, and Nizhny Novgorod Region in shipbuilding.

The findings suggest territorial priorities for federal technology policy and potential vectors of smart specialization and diversification for individual regions. The paper concludes with recommendations for strengthening technological sovereignty through improved strategic goal-setting, human-capital development, and stronger incentives for business investment in new technologies.

Keywords: technological leadership, technology policy, Russian regions, smart specialization, high-tech business, innovation, clusters, import dependence, strategic planning

Funding: The study was carried out as part of the RANEPА state assignment.

For citation: Zemtsov, S.P., Ivanova, M.V., & Semenova, R.I. (2026). Russia's technological sovereignty: regional capabilities and risks of implementing projects in priority areas. *Economics of Science*, 12(3), 90–111.

ВВЕДЕНИЕ

Санкционные ограничения на импорт технологий и оборудования повысили риски замедления технологического развития России из-за высокого уровня импортозависимости по ряду направлений (Калинин и др., 2021; Хмелева, 2023; Ленчук, 2024; Zemtsov, 2024; Дежина, 2025; Федюнина & Симачев, 2025; Сухарев, 2025). В условиях

деглобализации, в частности введения мер экспортного и импортного контроля, многие крупные страны заявили цели по повышению технологической независимости и стимулированию разработки собственных технических решений (March & Schieferdecker, 2023; Дементьев, 2023; Баринаова и др., 2024). Перед Россией также стоит вызов ускоренного импортозамещения, что требует выбора

перспективных направлений и фокусировки усилий на них.

Согласно Указу Президента Российской Федерации № 309 от 07.05.2024 г.¹ национальная цель развития России до 2030 г. «Технологическое лидерство» включает задачу по обеспечению технологической независимости (суверенитета) и формированию рынков отечественной высокотехнологичной продукции. Ранее для определения наиболее значимых направлений поддержки Правительство России утвердило критерии отбора инвестиционных проектов в рамках так называемой таксономии технологического суверенитета². Реестр проектов ведёт ВЭБ.РФ, и в него включаются инициативы, прошедшие экспертизу на соответствие критериям таксономии. Регионы могут представлять собственные проекты для включения в реестр. Подобная приоритизация позволила создать дополнительные стимулы и механизмы поддержки импортозамещения в наиболее зависимых от зарубежных контрагентов промышленных отраслях. В рамках указанного механизма уже отобрано 27 проектов стоимостью около 1 трлн. руб. в 19 регионах, в том числе в Калининградской, Иркутской и Ленинградской областях, Республике Татарстан и Приморском крае³.

Ускорение технологического развития требует пространственной концентрации основных производственных факторов и активного вовлечения органов власти регионов-лидеров, включая донастройку инструментов поддержки в рамках сложившихся в них региональных инновационных систем (Земцов и др., 2026). Так, в Концепции технологического развития России до 2030 года⁴ определены функции субъектов

Федерации в формировании сети институтов развития и межрегиональных центров трансфера технологий, реализации программ научно-технологического развития, предоставлении льготных условий и госзаказа для инвесторов в проекты техсуверенитета. В условиях неравномерного промышленного развития необходима оценка производственно-технологических возможностей предприятий регионов в рамках конкретных направлений с учетом рисков ужесточения внешних ограничений. Подобная оценка ранее не проводилась, что определяет актуальность ее проведения для обоснования пространственных приоритетов и повышения эффективности региональной технологической политики в новых условиях.

Цель исследования – разработка и апробация подхода к типологизации регионов России по соотношению возможностей реализации и рисков импортозависимости проектов по приоритетным направлениям таксономии технологического суверенитета. Предлагаемый подход направлен на выявление регионов, в которых сконцентрированы ресурсы, а риски ниже для ускоренной реализации политики достижения техсуверенитета.

Задачи включали обзор предшествующих исследований проблем квантификации и достижения целей технологического суверенитета, разработку методики выявления потенциальных региональных центров реализации проектов техсуверенитета, в том числе с повышенными рисками, а также обсуждение полученных результатов.

Обзор исследований проблем достижения технологического суверенитета

Процессы научно-технологического развития оказывают определяющее влияние на глобальный экономический рост⁵ (Гул, 2025). Во многих странах возрастает роль высокотехнологичных отраслей в экономике (Баринова и др., 2024). Это связано с новым этапом

¹ Президент Российской Федерации. (2024, 7 мая). Указ Президента Российской Федерации № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542>

² Правительство Российской Федерации. (2023, 15 апреля). Постановление № 603 «Об утверждении приоритетных направлений проектов технологического суверенитета и проектов структурной адаптации экономики Российской Федерации». <http://government.ru/docs/all/147043/>

³ Министерство экономического развития Российской Федерации. (б.д.). Правительство направит инвестиции в приоритетные проекты техсуверенитета. https://www.economy.gov.ru/material/news/pravitelstvo_napravit_investicii_v_prioritetnye_proekty_tehsuvereniteta.html

⁴ Правительство Российской Федерации. (2023, 20 мая). Распоряжение № 1315-р «Об утверждении Концепции

технологического развития на период до 2030 года». <http://government.ru/docs/48570/>

⁵ Mazarr, M.J. (2026, January 7). A networked leapfrog strategy to recapture technology leadership. RAND Corporation. <https://www.rand.org/pubs/perspectives/PEA3365-1.html>

смены технологий (Глазьев, 2022), а каждая следующая технологическая волна, локализуясь, порождает новые центры инноваций (Бабурин & Земцов, 2017). Так, одним из крупнейших центров пятого технологического уклада, связанного с широким развитием компьютерных технологий и микроэлектроники, стала Кремниевая долина в Калифорнии (США) (Гул, 2025; Земцов, 2026). Страны и регионы вступают в конкуренцию за обладание технологиями зарождающегося шестого уклада, в частности в сфере искусственного интеллекта (ИИ)⁶.

По данным на 2025 г. национальная инновационная система России остается одной из крупнейших по объему ресурсов, в частности, Россия входит в топ-10 стран по числу исследователей, объему затрат на НИОКР и числу патентов (Земцов и др., 2026). Страна обладает необходимым научно-технологическим потенциалом для достижения техсуверенитета по ряду ключевых направлений. Однако по развитию высокотехнологичного бизнеса Россия занимает лишь оценочное 46-е место, а по развитию инновационной инфраструктуры – 76-е, что в целом свидетельствует о недостатке производственно-технологических возможностей и необходимости их более рационального использования. Частично эта ситуация объясняется нехваткой объективных данных о России в последние годы и ограничениями составления подобных комплексных рейтингов (Сухарев, 2025)⁷. По данным Росстата, высокотехнологичный сектор⁸ в 2025 г. создал около 25% ВВП России, при этом с 2021 по 2025 г. сектор рос опережающими темпами – на 20%, в то время как экономика в целом – на 8,7% (Земцов и др., 2026).

Борьба за новые технологии в условиях деглобализации вынуждает страны усиливать собственные промышленные компетенции. В частности, развитие ИИ требует наличия собственной компонентной базы (микроэлектроники); внедрение беспилотных летательных аппаратов – развитого авиакосмического комплекса; прорыв в биотехнологиях – конкурентоспособной фармацевтической и медицинской промышленности (Гул, 2025; Земцов, 2026).

Техсуверенитет государств связан с их способностью контролировать доступ к критически важным технологиям (Edler et al., 2023; Ленчук, 2024), в частности с умением создавать, развивать и использовать на своей территории технологии, необходимые для промышленных инноваций (Куракова и др., 2020). Кроме того, техсуверенитет обеспечивает безопасный доступ к современным товарам и услугам вне зависимости от внешних условий (Glasze et al., 2023), то есть может рассматриваться как составляющая более широкой категории – экономической безопасности.

Существуют многочисленные подходы к оценке уровня достижения технологического суверенитета. В частности, этот вопрос исследуется в контексте участия России в глобальных производственных сетях на основе анализа цепочек добавленной стоимости (Иванова, 2022). Предлагается использовать индекс технологической автономии (ИТА), рассчитываемый как отношение объема производства с использованием отечественных технологий к общему объему выпуска в отрасли. В другой работе предложена многоуровневая система индикаторов, включающая оценку доли импорта в производстве критических компонентов, коэффициент технологической загрузки отечественных предприятий, индекс патентной активности в приоритетных отраслях и уровень локализации производственных цепочек (Чичканов, 2021). Кроме того, предлагается рассматривать технологический суверенитет не как абсолютную автаркию, а как способность национальной экономики генерировать и внедрять прорывные технологии без критической зависимости от внешних поставок капитала, оборудования и интеллектуальной собственности (Чичканов & Сухарев, 2024).

⁶ Muro, M., & Liu, S. (2021). The geography of AI: Which cities will drive the artificial intelligence revolution? Brookings Institution. <https://www.brookings.edu/articles/the-geography-of-ai/> Власова, В.В. (2025, 18 сентября). Глобальный инновационный индекс – 2025. ИСИЭЗ НИУ ВШЭ. <https://issek.hse.ru/news/1085304545.html>

⁷ Включает высоко- и среднетехнологичные производства и наукоемкие услуги согласно приказу Федеральной службы государственной статистики от 15 декабря 2017 г. № 832 «Об утверждении Методики расчета показателей „Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом внутреннем продукте“ и „Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте субъекта Российской Федерации“».

⁸ Включает высоко- и среднетехнологичные производства и наукоемкие услуги согласно приказу Федеральной службы государственной статистики от 15 декабря 2017 г. № 832 «Об утверждении Методики расчета показателей „Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом внутреннем продукте“ и „Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте субъекта Российской Федерации“».

Для оценки техсуверенитета предложено использовать комплексный индекс, учитывающий долю расходов на НИОКР в ВВП, удельный вес высокотехнологичной продукции в экспорте, коэффициент импортозависимости по критическим технологиям и производительность труда в наукоемких секторах. Подход позволяет проводить межстрановые сопоставления и отслеживать динамику во времени.

В монографии О.С. Сухарева представлен подробный обзор предшествующих подходов к измерению технологического суверенитета (Сухарев, 2025). При этом автор критикует индексный метод и показывает ограниченность применения агрегированных способов оценки, так как традиционные рейтинги уязвимы перед искажениями статистики и не отражают скрытые риски цепочек добавленной стоимости. Предлагается исследовать конкретные технологические направления через оценку наличия перспективного научно-технологического потенциала (анализ патентных ландшафтов), разработку технологических карт развития, которые бы позволяли отслеживать уровень импортозамещения, развитие отечественных разработок и степень зависимости от внешних источников. Вводится понятие технологического охвата, отражающего долю применяемых в экономике технологий, разработанных внутри страны.

Несмотря на разнообразие и некоторую несогласованность научных подходов к определению целей техсуверенитета, ведущие страны в последние годы переходят к стратегии его ускоренного достижения (March & Schieferdecker, 2023; Дементьев, 2023; Иванов, 2024; Барина и др., 2024). Приоритетами стратегических документов США, ЕС и Китая⁹ стали автономное овладение

критическими технологиями в долгосрочной перспективе (импортозамещение), удержание и привлечение талантов, поддержка технологического бизнеса, развитие национальных систем прогнозирования, разведки, экспертизы и стандартизации новых приоритетных технологий. В условиях усиливающихся ограничений со стороны развитых стран на доступ к технологиям все более значимой для многих стран и регионов становится задача вынужденного ускоренного импортозамещения (Zemtsov, 2024).

С неравномерным глобальным научно-технологическим развитием связаны вызовы высокой технологической импортозависимости: центры создания новых технологий сочетаются с периферией, потребляющей их инновационные продукты и услуги (Бабурин & Земцов, 2017; Иванова, 2022; Гул, 2025). В предыдущие годы развивающиеся страны массово заимствовали технологические решения, что позволяло наиболее быстро достичь границы производственных возможностей (Полтерович, 2023). В Китае в 1980–1990-е гг. нарастала импортозависимость по мере увеличения иностранных инвестиций и трансферта технологий от зарубежных компаний в свободных экономических зонах, например, в Шэньчжэне (Барина и др., 2024). В постсоветской России также росла импортозависимость в отраслях, куда приходили крупные транснациональные корпорации и повышался уровень интеграции в глобальные цепочки добавленной стоимости, например в автомобилестроении. К 2022 г. импортозависимость России от государств, вводивших впоследствии санкции (страны ЕС, США и Канада), в машиностроении достигла около 40%, в фармацевтике – 34,5%, в автомобилестроении – 28,3% (Симачев и др., 2022).

Поставки товаров инвестиционного назначения, в том числе машин и оборудования¹⁰, в первую очередь подвержены воздействию внешних барьеров, в частности экспортного

⁹ U.S. Department of Defense. (2023). 2023 National Defense Science and Technology Strategy. <https://media.defense.gov/2023/May/09/2003218877/-1/-1/0/ndsts-final-web-version.pdf>; The White House. (2023). United States Government National Standards Strategy for Critical and Emerging Technology. <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2023/05/US-Gov-National-Standards-Strategy-2023.pdf>; European Commission. (2020). A New Industrial Strategy for Europe. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/txt/?uri=celex%3a52020dc0102>; European Commission. (2021). Updating the 2020 New Industrial Strategy. https://commission.europa.eu/system/files/2021-05/communication-industrial-strategy-update-2020_en.pdf; State Council of the People's Republic of China. (2015). Made in

China 2025. https://cset.georgetown.edu/wp-content/uploads/t0432_made_in_china_2025_EN.pdf

¹⁰ Доля инвестиционной техники в общем объеме импорта России за период с 2015 по 2021 г. – около 40%, продукция автомобилестроения – около 20%, электротехника и радиоэлектроника – 25%, авиационная техника и приборостроение – 12% (Фролов и др., 2023).

контроля и запрета на инвестиции в высокие переделы (Иванова, 2022). Разрешение параллельного импорта как контрсанкционная мера несколько снизило риски¹¹ нехватки товаров и услуг на отечественном рынке¹² благодаря усилиям малого бизнеса, преодолевающего барьеры за счет небольших и малозаметных закупок (Фролов и др., 2023). Однако возможности этого инструмента ограничены в высоко- и среднетехнологичных отраслях, где вследствие высокой производственной импортозависимости требуются массовые промышленные закупки, в частности в автомобилестроении (47,5%), фармацевтике (47,3%), производстве компьютеров и электрооборудования (23,4% и 21,6%) (Землянский & Чуженкова, 2025). При этом импортозамещение не всегда ведёт к технологической независимости, если собственные производственные цепочки не обеспечивают полный цикл от разработки до серийного выпуска (Иванова, 2022).

Преодоление описанных вызовов в России планируется в ходе реализации мер по достижению трех ключевых целей¹³: обеспечение контроля над воспроизводством критических и сквозных технологий, переход к инновационно ориентированному росту, технологическое обеспечение функционирования производственных систем. Достижение этих целей возможно через качественное целеполагание, индикативное планирование и научно-технологическое прогнозирование (Полтерович, 2023; Ленчук, 2024), механизмы стимулирования прикладных частных научных исследований и опытно-конструкторских разработок (НИО-КР), интеграцию научно-исследовательского и производственного секторов, укрепление кадрового потенциала и функционала институтов

развития в сфере поддержки технологического предпринимательства (Земцов и др., 2026).

В рамках фокусировки научно-технологической политики важно учитывать, что развитие центров новых технологий во многом зависит от уже сложившихся в том или ином регионе условий и имеющихся ресурсов: накопления человеческого капитала, материальных и нематериальных активов промышленных и научных организаций, развитости инновационной инфраструктуры и других факторов (Бабурин & Земцов, 2017; Гул, 2025). Более высокий уровень локализации на территории региона большего числа необходимых производственных факторов повысит вероятность успешной реализации проектов. Для этого часто также требуется укорененность предпринимательских практик в региональных сообществах. Большее число инновационных агентов в таких регионах (высококвалифицированных специалистов, менеджеров, изобретателей, предпринимателей) ведет к более интенсивному взаимодействию, ускоряя создание и внедрение новых продуктов за счет взаимного обучения и перетока знаний (англ. – knowledge spillover), то есть неявной передачи информации (Земцов, 2026). Успешными примерами пространственной концентрации инновационной деятельности служат районы вокруг Сан-Франциско (Кремниевая долина), Лондона, Шанхая, Москвы. Поддержка же проектов в регионах со слабым потенциалом может приводить к потере времени и ресурсов.

При этом в разных регионах приоритеты могут различаться. Необходимость проведения дифференцированной региональной технологической политики обосновывается в рамках стратегии «умной специализации» (Foray, 2014; Ефери́н & Куценко, 2021). Первоначально она была предложена в Европейском Союзе для выбора приоритетов на основе соотнесения потенциала региона и глобальных научно-технологических трендов (Бабурин & Земцов, 2017). Стратегия предусматривает усложнение или достраивание недостающих производственных цепочек на территории региона (диверсификация) в сторону более технологичной и потенциально востребованной в будущем продукции и услуг с учетом имеющихся

¹¹ Правительство Российской Федерации. (2022, 29 марта). Постановление № 506 «О товарах (группах товаров), в отношении которых не могут применяться отдельные положения Гражданского кодекса Российской Федерации о защите исключительных прав на результаты интеллектуальной деятельности, выраженные в таких товарах, и средства индивидуализации, которыми такие товары маркированы». <http://government.ru/docs/44987/>

¹² В России в 2022 г. с помощью этого механизма оценочно удалось заместить порядка 12–15% машиностроительной продукции из недружественных стран (Фролов и др., 2023).

¹³ Правительство Российской Федерации. (2023, 20 мая). Распоряжение № 1315-р «Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 года». <http://government.ru/docs/48570/>

возможностей (ресурсов и условий). Для реализации стратегии часто используются два основных подхода (инструмента): создание на территории крупных проектов-«маяков», способных запустить развитие смежных производств и стартапов, и противоположный подход – выстраивание сетей взаимодействия существующих малых предприятий и стартапов близкой и дополняющей специализации (кластеров) с крупными компаниями, вузами, научными центрами и иными бизнес-агентами. В обоих случаях региональные и федеральные приоритеты требуют синхронизации¹⁴.

Ряд современных отечественных исследований технологического суверенитета посвящен региональной политике его обеспечения (Хмелева, 2023; Ефимов & Тихоновская, 2022), в том числе перспективам импортозамещения (Кузнецов, 2025) и инструментам поддержки технологических проектов (Соколов & Филатов, 2023; Иванова, 2024). Отмечаются существенные различия в возможностях и инструментах регионов в обеспечении технологического суверенитета, однако конкретные оценки по приоритетным направлениям отсутствуют.

В большинстве рассмотренных работ авторы предлагали оценки достижения техсуверенитета на общестрановом уровне без учета высокой пространственной (внутристрановой) дифференциации. Возможности использования предложенных ранее методик на уровне регионов ограничены недоступностью соответствующей статистики. Почти во всех статьях отмечена ключевая роль высокотехнологичной промышленности: без собственной производственной базы и ресурсов действующих на рынке предприятий невозможно в полной мере добиться целевых значений упоминаемых индикаторов. Нецелесообразно добиваться

полного техсуверенитета на уровне отдельного региона или города, как и развивать все отрасли и технологии повсеместно. Для выделения пространственных приоритетов необходимо определить регионы – центры специализации в соответствующих отраслях.

Методика исследования

Для определения регионов – потенциальных центров реализации проектов по приоритетным направлениям таксономии технологического суверенитета рассчитан отраслевой индекс производственно-технологических возможностей¹⁵ по каждому из 12 рассматриваемых направлений^{16,17}:

1. авиационная промышленность;
2. автомобилестроение;
3. железнодорожное машиностроение;
4. медицинская промышленность;
5. сельскохозяйственное машиностроение;
6. специализированное машиностроение;
7. станкоинструментальная промышленность;
8. судостроение;
9. фармацевтическая промышленность;
10. химическая промышленность;
11. электронная и электротехническая промышленность;
12. энергетическое машиностроение.

Несмотря на сходство названий приоритетных направлений с названиями отраслей,

¹⁴ В Стратегии пространственного развития России до 2025 г. регионы могли сами выбирать перспективную специализацию, но это привело лишь к большому набору обобщенных приоритетов и не способствовало реальной структурной политике. В действующей Стратегии пространственного развития России до 2030 г. с прогнозом до 2036 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2024 г. № 4146-р) предусмотрена возможность выбора региональных приоритетов, но отсутствует механизм синхронизации федеральных и региональных представлений, а в Стратегии научно-технологического развития России (Указ Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024 г. № 145) подобные механизмы не упоминаются.

¹⁵ Возможность – в данном случае средства и условия, необходимые для осуществления чего-либо (см. Толковый словарь русского языка С.И. Ожегова и Н.Ю. Шведовой).

¹⁶ Постановление Российской Федерации. (2023, 15 апреля). Постановление № 603 «Об утверждении приоритетных направлений проектов технологического суверенитета и проектов структурной адаптации экономики Российской Федерации». <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202304170025>. Отрасль нефтегазового машиностроения не учитывалась, поскольку слишком дробные коды продукции по ОК 034-2014 (ОКПД-2/ОКВЭД-2) затрудняют сбор достаточного объема данных для анализа. В анализ не включались направления, внесенные позднее, в 2024 г.: строительство электростанций, развитие возобновляемой, водородной и атомной энергетики, строительство высокоскоростных магистралей, возведение круглогодичных курортов.

¹⁷ Статья фокусируется на приоритетах таксономии технологического суверенитета, хотя в появившихся позднее национальных целях указана более широкая группа приоритетов и разработаны национальные проекты технологического лидерства также по продовольственной безопасности, цифровым технологиям, сбережению здоровья, космической и атомной отраслям и др. Президент Российской Федерации. (2024, 7 мая). Указ № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542>

речь идет не о конкретных видах деятельности, а о наборах кодов ОКВЭД, выделенных Правительством России в качестве важнейших для обеспечения технологического суверенитета.

За основу формирования индекса был взят методический подход к оценке потенциала регионов в сфере создания высоких технологий, учитывающий показатели региональной концентрации соответствующих ресурсов труда, капитала, технологий и обеспечивающей инновационной инфраструктуры. Подход опирается на предпосылки производственной функции: сосредоточение в регионе базовых производственных факторов и инфраструктуры для их взаимодействия повышает вероятность успешной реализации проекта. Оценка лишь одного из факторов в данном случае была бы неполной (Земцов и др., 2026).

Одновременно этот подход позволяет оценить уровень локализации на территории региона стадий инновационного цикла (Бабурин & Земцов, 2017): наличие специализированных кадров, способных подготовить дополнительных специалистов (число работников предприятий приоритетного направления) – результаты реализации прикладных НИОКР как потенциал создания новых технологий и продуктов (нематериальные активы предприятий) – условия для трансферта технологий и перетока знаний между предприятиями, вузами и научными организациями (инновационная инфраструктура) – ресурсы для производственной реализации новых технологий (основные средства предприятий).

Поэтому можно говорить об оценке производственно-технологических возможностей регионов для реализации проектов техсуверенитета. При этом речь идет именно о текущем потенциале (Сухарев, 2025), тогда как оценка перспективного потенциала во многом остается за границами исследования.

С учетом недостатков общих многокомпонентных индексов научно-технологического развития (Сухарев, 2025) расчеты проводились для каждого приоритетного направления отдельно, что существенно сократило объем доступных статистических данных, но позволило получить более сфокусированную оценку. Подобных работ с оценкой на уровне регионов

в предшествующей литературе не обнаружено, а общероссийские подходы к оценке техсуверенитета преимущественно не применимы для целей исследования, что обусловило необходимость разработки собственной методики.

Предполагалось, что каждая из составляющих оценки вносит приблизительно равный вклад в индекс возможностей регионов по реализации проектов техсуверенитета, поэтому компонентам индекса присвоены равные веса, а итоговое значение рассчитывалось как среднее арифметическое от четырех значений. Подобное усреднение характерно для построения индексов при отсутствии априорно установленных соотношений между факторами (Бабурин & Земцов, 2017).

Комплексные индексы, несмотря на свои преимущества в наглядности и способности учесть многочисленные характеристики, как и любые агрегированные переменные, могут вносить определенные искажения в конечную оценку (Бабурин & Земцов, 2017; Сухарев, 2025). Источниками таких искажений могут выступать выбор весов, накопление ошибок разного рода, неточность статистических данных, недоучет и взаимная корреляция факторов. Для снижения влияния годовых колебаний в оценках использовались усредненные данные за несколько лет. Для целей предварительной оценки возможностей регионов этот подход представляется допустимым. На практике при реализации проектов необходимо использовать более детальные данные и подробные характеристики региональных условий, а выбор проектов потребует независимой экспертизы.

Из системы СПАРК «Интерфакс» были выгружены данные о занятости, основных средствах и нематериальных активах по всем предприятиям согласно их основным кодам ОКВЭД, соответствующим приоритетным направлениям¹⁸. Важно отметить, что, в отличие от других подходов, в первую очередь учитываются ресурсы действующего высокотехнологичного бизнеса, так как частные компании как рыночные агенты способны быстрее

¹⁸ Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (ОКВЭД).

и эффективнее реализовывать инвестиционные проекты. Одним из недостатков такого подхода является применение заявленных предприятиями кодов ОКВЭД, которые могут не соответствовать их фактической деятельности. Кроме того, ряд предприятий зарегистрирован в Москве, тогда как фактическая деятельность осуществляется в других регионах.

Данные МИИРИС¹⁹ использовались для расчета обеспеченности регионов инновационной инфраструктурой, что позволило косвенно оценить условия региональных инновационных систем для взаимодействия основных акторов и взаимовлияния базовых производственных факторов. Например, технопарки и кластеры способны объединять усилия бизнеса, университетов и региональных органов власти для реализации значимых технологических проектов. Одним из ограничений подхода следует считать включение разнородных объектов (ОЭЗ, технопарков, кластеров и др.) в один численный индикатор без учета их отраслевой специфики. Само по себе число таких объектов в регионе не гарантирует их эффективного использования для развития конкретных приоритетных направлений и отражает лишь потенциальные возможности региональной инновационной системы.

На основе собранных данных за период 2019–2023 гг. рассчитан индекс производственно-технологических возможностей по формуле:

$$\text{КИВ}_{ij} = \left(\frac{K_{ij}}{K_{\text{рф}j}} + \frac{OC_{ij}}{OC_{\text{рф}j}} + \frac{\text{НМА}_{ij}}{\text{НМА}_{\text{рф}j}} + \frac{I_i}{I_{\text{рф}}} \right) \div 4 \times 100 \quad (1),$$

где КИВ_{ij} – индекс производственно-технологических возможностей региона России i ²⁰ по реализации проектов в рамках приоритетного направления j таксономии технологического суверенитета;

K_{ij} – оценка ресурсов труда: среднесписочная численность работников предприятий направления j в регионе i ;

OC_{ij} – оценка ресурсов капитала: основные средства предприятий направления j в регионе i ;

НМА_{ij} – оценка технологических ресурсов: нематериальные активы предприятий направления j в регионе i ;

I_i – оценка условий для взаимодействия базовых факторов: число объектов инновационной инфраструктуры в регионе i ;

$K_{\text{рф}j}, OC_{\text{рф}j}, \text{НМА}_{\text{рф}j}, I_{\text{рф}}$ – соответствующие показатели для России в целом.

Таким образом, предложенная методика позволяет выявить регионы, концентрирующие наибольшую часть производственно-технологических ресурсов страны по каждому из приоритетных направлений. Чем выше доля региона в общероссийском объеме соответствующих ресурсов, тем выше приоритетность этой территории для реализации федеральных проектов. В таких регионах уже сформирована инновационная инфраструктура и сконцентрированы ресурсы действующих предприятий. В ряде регионов с большим числом предприятий соответствующей специализации есть потенциал для формирования устойчивого отраслевого кластера, что дополнительно повышает вероятность успешной реализации проектов.

Для оценки подверженности реализуемых проектов рискам внешних ограничений определялся уровень импортозависимости приоритетных направлений в регионе. Высокая импортозависимость может свидетельствовать о недостатке отечественных разработок и компетенций в регионе в конкретной отрасли. При этом современные проекты в большинстве случаев не могут быть реализованы без включения в глобальные цепочки добавленной стоимости, использования импортного оборудования, компонентов и технологий. При ужесточении внешних ограничений зависимость от импортных поставок может привести к остановке проекта, а отсутствие собственных компетенций в регионе в таком случае повышает риск неэффективного расходования средств²¹.

¹⁹ МИИРИС. (б.д.). URL: <https://www.miiiris.ru/> (дата обращения: 15.09.2026).

²⁰ Рассмотрены доступные показатели по 85 субъектам Российской Федерации; анализ по ДНР, ЛНР, Запорожской и Херсонской областям не проводился в связи с отсутствием необходимых данных.

²¹ Ярким примером подобной ситуации стал проект российского самолета Sukhoi Superjet 100, создававшегося в кооперации со многими зарубежными компаниями, которые ограничили доступ к своим комплектующим после 2022 года. Это ограничило возможности выпуска самолетов в Хабаровском крае и потребовало срочных решений по импортозамещению.

Коды ОКВЭД для приоритетных направлений приводились в соответствие с кодами ТН ВЭД²². Использовались открытые данные ФТС России²³ по стоимостному объему импорта из разных стран в разрезе отраслей и регионов в долларах США. В связи с закрытием доступа к статистической информации о внешнеторговой деятельности с 2022 г. оценка проводилась по последним доступным данным (за 2021 г.). Возможны искажения при атрибуции продукции к определенным регионам, так как регистрация импорта в одном регионе может быть не связана с его фактическим использованием в других регионах.

В связи с тем, что данные по импорту в субъекты Российской Федерации доступны только по укрупненным разделам (двухзначные коды) ТН ВЭД, для проведения дальнейшего анализа пять приоритетных направлений («Энергетическая промышленность», «Станкостроение», «Специализированное машиностроение», «Сельскохозяйственное машиностроение», «Электронная и электротехническая промышленность») были объединены в условную группу «Комплексное машиностроение» (Приоритет III). Из анализа исключены «Авиастроение», так как данные по импорту являются закрытой информацией, и «Медицинская промышленность», так как коды по ОКПД-2/ОКВЭД-2 являются настолько специфичными, что не позволяют соотнести их с конкретными укрупненными разделами ТН ВЭД.

Итоговая типология регионов по соотношению оценок импортозависимости и индекса возможностей производилась по шести приоритетам:

- I. Химическая промышленность;
- II. Фармацевтика;
- III. Комплексное машиностроение;
- IV. Автомобилестроение;
- V. Железнодорожное машиностроение;
- VI. Судостроение.

По каждому из шести приоритетов для регионов были рассчитаны коэффициенты

импортозависимости на основе трех взаимодополняющих подходов к оценке:

- Коэффициент А. Зависимость товарной категории в регионе от ее импорта из недружественных стран²⁴: доля импорта товаров из этих стран по приоритетной категории в общем импорте товаров данной категории в регион (%).
- Коэффициент В. Зависимость всего импорта региона от категории товара из недружественных стран: доля регионального импорта товаров из недружественных стран по приоритетной категории в общем объеме импорта товаров в регион (%).
- Коэффициент С. Доля региона в импорте России из недружественных стран: доля регионального импорта из недружественных стран по приоритетной категории в общем объеме импорта товаров из этих стран по этой категории в Россию (%).

Интегральный индекс импортозависимости от недружественных стран по каждому из шести приоритетов рассчитывался как среднее арифметическое трех коэффициентов (А, В, С) при предположении об их равнозначности (равном весе) в оценке рисков для технологического суверенитета.

Для конечной типологии регионов по каждому приоритетному направлению использовалось соотношение коэффициента А и индекса производственно-технологических возможностей. Отнесение субъектов к различным типам осуществлялось путем сопоставления значений обоих показателей со среднерегиональными значениями.

Размер статьи не позволяет рассмотреть подробно каждый из предложенных показателей, рассчитанных для регионов впервые, но мониторинг этих параметров, а также ряда выявленных в научной литературе показателей может стать впоследствии важным инструментом технологической политики.

²² Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза (ТН ВЭД ЕАЭС).

²³ Федеральная таможенная служба России. (б.д.). Статистика внешней торговли. <http://stat.customs.gov.ru/analysis> (дата обращения: 15.09.2026).

²⁴ Правительство Российской Федерации. (2022, 29 октября). Распоряжение № 3216-р «Об утверждении перечня иностранных государств и территорий, совершающих в отношении Российской Федерации, российских юридических и физических лиц недружественные действия». <http://government.ru/news/46927/>

Таблица 1. Регионы-лидеры по значению индекса производственно-технологических возможностей по приоритетным направлениям таксономии технологического суверенитета**Table 1.** Leading Russian regions according to production and technological capabilities in priority areas of technological sovereignty

№	Регион	Приоритетные направления таксономии техсуверенитета, для которых в регионе обнаружены производственно-технологические возможности (табл. 1)	Число направлений
1	г. Москва	Авиапром; автомобилестроение; ж/д машиностроение; медпром; сельхозмашиностроение; спецмашиностроение; станкостроение; судостроение; фармацевтика; химпром; электроника; энергомашиностроение	12
2	Московская область	Авиапром; автомобилестроение; ж/д машиностроение; медпром; сельхозмашиностроение; спецмашиностроение; станкостроение; судостроение; фармацевтика; химпром; электроника; энергомашиностроение	12
3	Республика Башкортостан	Авиапром; автомобилестроение; сельхозмашиностроение; спецмашиностроение; станкостроение; фармацевтика; химпром; электроника; энергомашиностроение	9
4	г. Санкт-Петербург	Авиапром; медпром; спецмашиностроение; судостроение; фармацевтика; химпром; электроника; энергомашиностроение	8
5	Республика Татарстан	Авиапром; автомобилестроение; ж/д машиностроение; медпром; спецмашиностроение; химпром; электроника	7
6	Нижегородская область	Авиапром; автомобилестроение; медпром; спецмашиностроение; судостроение; химпром; электроника	7
7	Самарская область	Авиапром; автомобилестроение; ж/д машиностроение; сельхозмашиностроение; спецмашиностроение; фармацевтика; химпром	7
8	Тульская область	Автомобилестроение; судостроение; химпром; электроника; энергомашиностроение	5
9	Челябинская область	Автомобилестроение; ж/д машиностроение; спецмашиностроение; станкостроение; энергомашиностроение	5
10	Ярославская область	Авиапром; автомобилестроение; электроника; энергомашиностроение	4
11	Новосибирская область	Медпром; фармацевтика; электроника	3
12	Пензенская область	Авиапром; медпром; фармацевтика	3
13	Пермский край	Авиапром; ж/д машиностроение; спецмашиностроение	3
14	Свердловская область	Ж/д машиностроение; медпром; энергомашиностроение	3
15	Красноярский край	Электроника; энергомашиностроение	2
16	Ленинградская область	Судостроение; химпром	2
17	Липецкая область	Сельхозмашиностроение; станкостроение	2
18	Ростовская область	Сельхозмашиностроение; спецмашиностроение	2
19	Алтайский край	Фармацевтика	1
20	Владимирская область	Судостроение	1
21	Волгоградская область	Автомобилестроение	1
22	Вологодская область	Станкостроение	1
23	Воронежская область	Сельхозмашиностроение	1
24	Ивановская область	Станкостроение	1
25	Калужская область	Фармацевтика	1
26	Костромская область	Энергомашиностроение	1
27	Краснодарский край	Сельхозмашиностроение	1
28	Курганская область	Фармацевтика	1
29	Оренбургская область	Станкостроение	1
30	Орловская область	Ж/д машиностроение	1
31	Приморский край	Судостроение	1
32	Республика Северная Осетия – Алания	Медпром	1
33	Удмуртская Республика	Ж/д машиностроение	1
34	Рязанская область	Станкостроение	1
35	Тамбовская область	Сельхозмашиностроение	1
36	Тверская область	Ж/д машиностроение	1
37	Ульяновская область	Станкостроение	1
38	Хабаровский край	Судостроение	1

Источник: рассчитано авторами на основе данных СПАРК и МИИРИС
Source: calculated by the authors based on data from SPARK and MIIRIS

Обсуждение результатов

Результаты расчетов позволили выявить регионы с наибольшей концентрацией ресурсов и относительно низкими рисками для реализации проектов технологического суверенитета. Согласно нашим расчетам (таблицы 1 и 2), Москва, Санкт-Петербург и Московская область сосредоточили ресурсы для реализации проектов технологического суверенитета по всем 12 приоритетным направлениям, Республика

Башкортостан – по 9, Республика Татарстан и Нижегородская область – по 7, Самарская, Челябинская и Тульская области – по 5.

Полученные результаты заметно отличаются от различных рейтингов научно-технологического развития, оценивающих перспективный потенциал для создания новых технологий в целом. Предложенный подход позволил выявить регионы с наибольшей концентрацией производственно-технологических ресурсов по

Таблица 2. Возможные приоритетные направления реализации проектов технологического суверенитета на территории регионов России и соответственно региональные перспективные специализации
Table 2. Possible priority areas for implementing technological sovereignty projects in Russian regions and corresponding prospective regional specializations

Авиационная промышленность		Автомобилестроение		Железнодорожное машиностроение		Медицинская промышленность	
г. Москва	47,7	Республика Татарстан	29,1	Тверская область	14,7	г. Москва	25,7
Республика Башкортостан	10,7	Тульская область	13,7	Самарская область	10,4	г. Санкт-Петербург	13,9
Ярославская область	8,2	Самарская область	12,4	Московская область	10,2	Московская область	10,0
г. Санкт-Петербург	3,5	Республика Башкортостан	3,6	Республика Татарстан	7,4	Новосибирская область	5,0
Московская область	3,3	Ярославская область	3,5	Челябинская область	6,1	Республика Татарстан	2,7
Самарская область	2,4	г. Москва	3,1	г. Москва	5,7	Свердловская область	2,7
Пермский край	1,7	Московская область	2,3	Пермский край	5,1	Нижегородская область	2,1
Нижегородская область	1,5	Волгоградская область	1,8	Свердловская область	3,7	Республика Северная Осетия	1,7
Пензенская область	1,2	Челябинская область	1,8	Удмуртская Республика	2,7	Пензенская область	1,6
Республика Татарстан	1,2	Нижегородская область	1,7	Орловская область	2,2	Рязанская область	1,5
Сельхозмашиностроение		Спецмашиностроение		Станкостроение		Судостроение	
Ростовская область	21,8	Самарская область	9,3	Рязанская область	8,2	г. Москва	14,3
Чувашская Республика	6,1	г. Москва	8,9	Московская область	7,2	Московская область	10,7
Воронежская область	4,8	Челябинская область	8,8	г. Москва	6,4	г. Санкт-Петербург	9,2
г. Москва	4,3	Московская область	5,8	Оренбургская область	4,8	Приморский край	5,5
Тамбовская область	4,2	Нижегородская область	5,5	Ульяновская область	4,7	Архангельская область	5,2
Самарская область	4,1	Республика Татарстан	5,0	Липецкая область	4,5	Ленинградская область	4,1
Республика Башкортостан	3,7	г. Санкт-Петербург	4,6	Республика Башкортостан	4,3	Нижегородская область	3,9
Московская область	3,4	Пермский край	3,9	Челябинская область	4,0	Владимирская область	3,3
Краснодарский край	3,3	Республика Башкортостан	3,3	Вологодская область	3,5	Хабаровский край	1,8
Липецкая область	2,9	Ростовская область	2,6	Ивановская область	3,4	Тульская область	1,8
Фармацевтика		Химическая промышленность		Электроника		Энергомашиностроение	
Московская область	17,9	г. Москва	17,0	г. Москва	14,8	Свердловская область	13,0
г. Санкт-Петербург	13,9	Республика Татарстан	7,9	Московская область	9,6	г. Москва	10,8
г. Москва	13,2	Московская область	7,2	Тульская область	5,3	г. Санкт-Петербург	6,4
Новосибирская область	9,2	Ленинградская область	6,1	Новосибирская область	4,9	Московская область	5,9
Алтайский край	4,5	Тюменская область	5,4	Нижегородская область	4,3	Тульская область	4,1
Калужская область	3,3	Тульская область	3,3	г. Санкт-Петербург	4,2	Красноярский край	3,9
Пензенская область	2,9	г. Санкт-Петербург	3,0	Красноярский край	3,6	Челябинская область	3,3
Курганская область	2,1	Республика Башкортостан	2,8	Ярославская область	2,7	Ярославская область	2,9
Республика Башкортостан	2,0	Нижегородская область	2,8	Республика Татарстан	2,7	Республика Башкортостан	2,8
Самарская область	1,9	Самарская область	2,2	Республика Башкортостан	2,5	Костромская область	2,5

Источник: составлено авторами
Source: compiled by the authors

отдельным приоритетным направлениям. Так, Томская область – один из лидеров инновационного развития страны: в регионе сосредоточены крупные вузы, институты РАН, объекты инновационной инфраструктуры и множество технологических стартапов²⁵. Вместе с тем по полученной оценке в регионе оказалось недостаточно производственных ресурсов предприятий для быстрой реализации проектов техсуверенитета до 2030 г. Удаленность региона от основных производственных и потребительских центров, неблагоприятные природно-климатические условия ограничивают развитие предприятий конечных стадий. Только по радиоэлектронике регион приблизился к лидерам благодаря деятельности АО «НПФ „Микран“», созданного выходцами из специализированного университета (ТУСУР).

Всего в группу регионов с наиболее высокой концентрацией ресурсов для развития хотя бы одного из приоритетных направлений входит 37 из 85 рассмотренных субъектов Российской Федерации, то есть 44% (таблица 2). Иными словами, не каждый регион имеет возможности для обеспечения национального технологического суверенитета, а большинство из них являются скорее потребителями (акцепторами) новых технологий и продуктов (Бабурин & Земцов, 2017). При этом лидирующие регионы отличаются не только концентрацией основных ресурсов предприятий, но и разнообразием объектов инновационной инфраструктуры, включая бизнес-инкубаторы, индустриальные парки, технопарки, ОЭЗ, кластеры и прочее.

В одной из наиболее технологичных отраслей наблюдается ситуация, близкая к региональной монополизации: в Москве сконцентрировано 47,7% производственно-технологических ресурсов предприятий авиационно-производственного направления в России, в частности, ресурсы центров разработки ПАО «Объединённая авиастроительная корпорация», включая ПАО «Туполев», ПАО «Авиационный комплекс имени С.В. Ильюшина», а также подразделения АО

«Объединённая двигателестроительная корпорация» и НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского». К числу лидеров также относятся Республика Башкортостан (>10% ресурсов страны), обладающая компетенциями в области вертолестроения и беспилотной авиатехники, и Ярославская область (≈8%), где размещены предприятия двиглестроения. По медицинскому и фармацевтическому направлениям около половины всех ресурсов сосредоточено в Московской и Санкт-Петербургской агломерациях (Москва, Санкт-Петербург, Московская и Ленинградская области), хотя отдельные производства есть во многих регионах.

В статье даются оценки концентрации не ресурсов всей отрасли, а только той ее части (по кодам ОКВЭД), которая выбрана в качестве приоритетного направления. Это наиболее технологически сложная часть, требующая значительных компетенций, соответствующих НИОКР, поэтому распределение регионов-лидеров может заметно отличаться от привычной географии отрасли. Например, почти треть ресурсов и компетенций автомобилестроительного направления сосредоточена в Республике Татарстан, где расположено одно из крупнейших в стране предприятий – ПАО «КамАЗ», выпускающее грузовые автомобили и проводящее соответствующие НИОКР, в частности в сфере автопилотируемого транспорта. Также в число лидеров входит Ярославская область, сконцентрировавшая ресурсы наиболее технологичного направления – двиглестроения. При этом производственные возможности всей автомобилестроительной отрасли заметно более рассредоточены и включают многочисленные сборочные заводы зарубежных автоконцернов. Калужская и Ленинградская области, где до 2022 г. располагались такие сборочные производства, не вошли в число регионов-лидеров, так как не успели сформировать национальные критические компетенции в этой отрасли от разработки до серийного выпуска, а после ухода иностранных инвесторов большинство предприятий временно приостановили производственную деятельность (Иванова, 2022). По химическому направлению разработка оборудования и новых химических веществ во многом сосредоточена в Москве

²⁵ Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. (2024). 6-е место в Национальном рейтинге научно-технологического развития субъектов Российской Федерации по итогам 2024 года. <https://www.minobrnauki.gov.ru/action/stat/rating/>

(17%) и Республике Татарстан (8%), тогда как крупнейшие производства сконцентрированы в Новгородской области и Пермском крае, не вошедших в число лидеров.

По другим направлениям производственно-технологические возможности более расщеплены по стране. Так, в Тверской области сосредоточено около 15% ресурсов железнодорожного машиностроения, действуют предприятия крупнейшего АО «Трансмашхолдинг», в Рязанской области локализовано станкостроительное направление (8%), в Свердловской области – энергомашиностроение (13%), в частности, предприятия Группы «Синара».

Некоторые из выявленных центров уже сформировали на своей территории соответствующие отраслевые высокотехнологичные кластеры, объединяющие множество взаимосвязанных предприятий, специализированных вузов и ссузов, научных организаций и соответствующей поддерживающей инфраструктуры (Бабурин & Земцов, 2017). Например, автомобилестроительные кластеры в Республике Татарстан («Иннокам», ≈29% ресурсов приоритетного направления) и Самарской области (≈12%), кластер сельхозмашиностроения в Ростовской области (≈22%), судостроительные центры в Санкт-Петербурге (≈9%), Приморском крае (≈5%) и Архангельской области (≈5%), авиакластер в Самарской области (≈2,5%) и другие. В Зеленограде (г. Москва) с советского периода сосредоточены взаимосвязанные предприятия микроэлектроники (14,8% ресурсов приоритетного направления). Формирование подобных инновационных экосистем может повышать устойчивость всей производственной цепочки приоритетного направления к внешним шокам (Zemtsov, 2024).

Так как рассматриваемые направления относятся к долгосрочным федеральным приоритетам, органам власти регионов-лидеров, обладающих ресурсами и компетенциями в соответствующих областях, целесообразно сфокусировать усилия на развитии выявленных специализаций. При этом возможная стратегия *умной диверсификации* предполагает достраивание цепочек создания добавленной стоимости и локализацию недостающих элементов инновационного цикла: от обучения

специалистов и разработки технологий до массового производства готовой продукции. Фокусировка усилий федеральных и региональных органов власти на конкретных направлениях позволит сократить время на создание конкурентоспособных кластеров. В регионах, имеющих ресурсы для нескольких приоритетных направлений, возможно формирование различных комбинаций межотраслевых комплексов. Например, в Республике Башкортостан благодаря концентрации ресурсов станкостроения, авиапрома и электроники перспективно создание федерального центра робототехники и беспилотных транспортных средств. Синергия отраслей позволит создать конкурентоспособные на мировом уровне продукты.

Рассчитанная нами отраслевая импортозависимость от недружественных стран (коэффициент А) выше в фармацевтике (87,3% всего импорта страны), судостроении (85,6%) и автомобилестроении (≈70%). Наиболее наглядно риски импортозависимости проявились в судостроении, когда санкции ЕС и США фактически заморозили поставку уже оплаченного судового оборудования²⁶, что сдвинуло сроки сдачи рыболовных, пассажирских и научных судов и привело к угрозе срыва обновления всего рыболовецкого флота страны (Савченков и др., 2024). Железнодорожное машиностроение оказалось наиболее суверенной отраслью с точки зрения рассчитанного показателя (40,7%), что повышает вероятность реализации якорного проекта таксономии техсуверенитета по развитию высокоскоростного железнодорожного сообщения между Москвой и Санкт-Петербургом.

В общем объеме импорта в Россию 8,5% пришлось на химическую продукцию из недружественных стран соответствующего приоритетного направления техсуверенитета (таблица 3), 7,32% – на продукцию комплексного машиностроения, 6,42% – на значимые комплекты для автомобилей.

Общая импортозависимость России от недружественных стран как сумма коэффициента В по всем приоритетным направлениям

²⁶ MASHNEWS. (2023, 20 ноября). Пять российских верфей требуют денег с финской Wartsila. <https://mashnews.ru/pyat-rossijskix-verfej-trebuyut-deneg-s-finskoj-wartsila.html>

Таблица 3. Коэффициенты импортозависимости для России в 2021 г.**Table 3.** Import dependence coefficients for Russia in 2021

Приоритеты таксономии технологического суверенитета	А. Зависимость отрасли от импорта из недружественных стран, %	В. Зависимость всего импорта от категории товара из недружественных стран, %
I. Химическая промышленность	62,72	8,54
II. Фармацевтика	87,3	4,1
III. Комплексное машиностроение	39,43	7,32
IV. Автомобилестроение	69,98	6,42
V. Железнодорожное машиностроение	40,75	0,1
VI. Судостроение	85,59	1,69

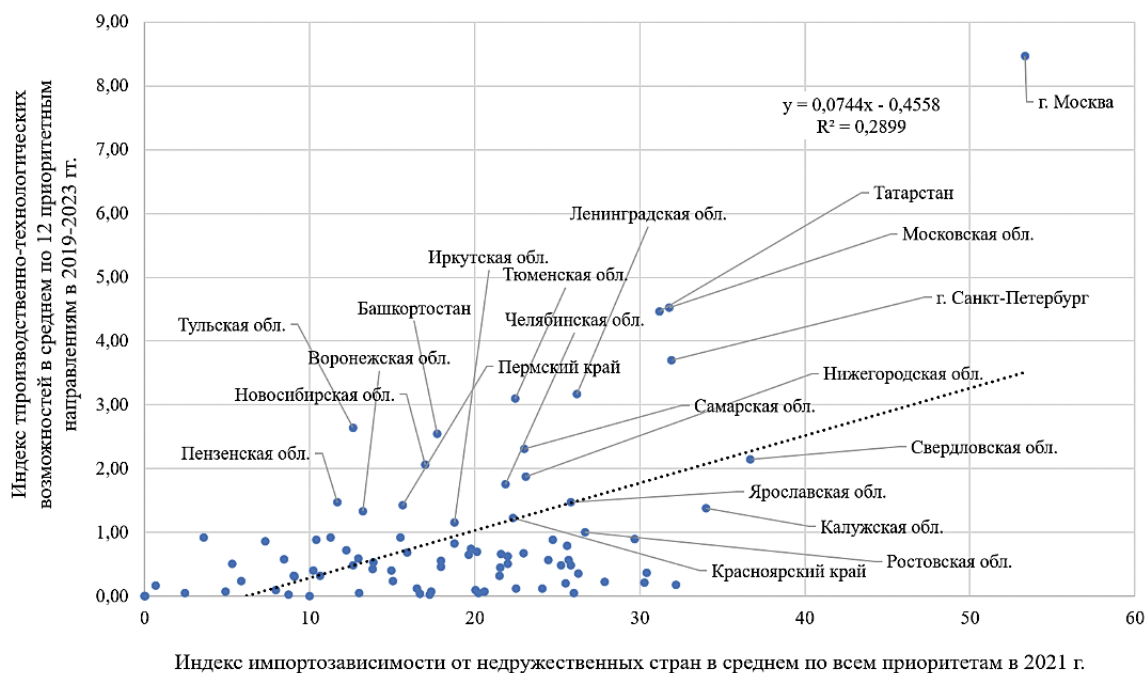
Источник: расчеты авторов на основании данных ФТС России

Source: authors' calculations based on data from the Federal Customs Service of Russia

оценена в 28,2%: если весь объем импорта в 2021 г. составил 296 млрд. долл., то импорт по приоритетным отраслям техсуверенитета из недружественных стран – более 83 млрд. долл. Иными словами, более четверти всех поставок из-за рубежа приходилось на высокотехнологичную продукцию стран, которые впоследствии ограничили ее экспорт. Это потребовало беспрецедентных мер по импортозамещению и переориентации торговых

потоков на иные страны. Указанный объем в рамках процессов импортозамещения можно косвенно считать и потенциальным рынком для российских предприятий.

Так как изначально приоритеты таксономии техсуверенитета отбирались с учетом потребностей в импортозамещении, то выявленная на региональном уровне взаимосвязь между импортозависимостью от недружественных стран в досанкционный период и концентрацией

**Рисунок 1.** Взаимосвязь между рисками импортозависимости и возможностями реализации проектов приоритетных направлений таксономии технологического суверенитета в регионах России**Figure 1.** Relationship between import dependence risks and capabilities for implementing projects in priority areas of the technological sovereignty taxonomy across Russian regions

Источник: расчеты авторов на основании данных ФТС России

Source: authors' calculations based on data from the Federal Customs Service of Russia

ресурсов приоритетных направлений представляется закономерной (рисунк 1). Во многом ранее развитие регионов – технологических лидеров в постсоветской России основывалось на зарубежных технических решениях, а потому потребности в инструментах импортозамещения в них выше. Выявленные регионы-центры, концентрирующие ресурсы по направлениям техсуверенитета; на них приходилась высокая доля российского импорта из недружественных стран, так как были широко интегрированы в глобальные цепочки добавленной стоимости: Москва, Санкт-Петербург, Московская

область. В химической промышленности также выделяются Иркутская, Нижегородская и Ленинградская области, в фармацевтике – Нижегородская и Курская области, в комплексном машиностроении и автомобилестроении – Калининградская и Калужская области, в железнодорожном машиностроении – Свердловская, Ростовская, Тверская области, в судостроении – Приморский край.

Одновременно сопоставление производственно-технологических возможностей и рисков импортозависимости позволило выявить регионы с наибольшим потенциалом

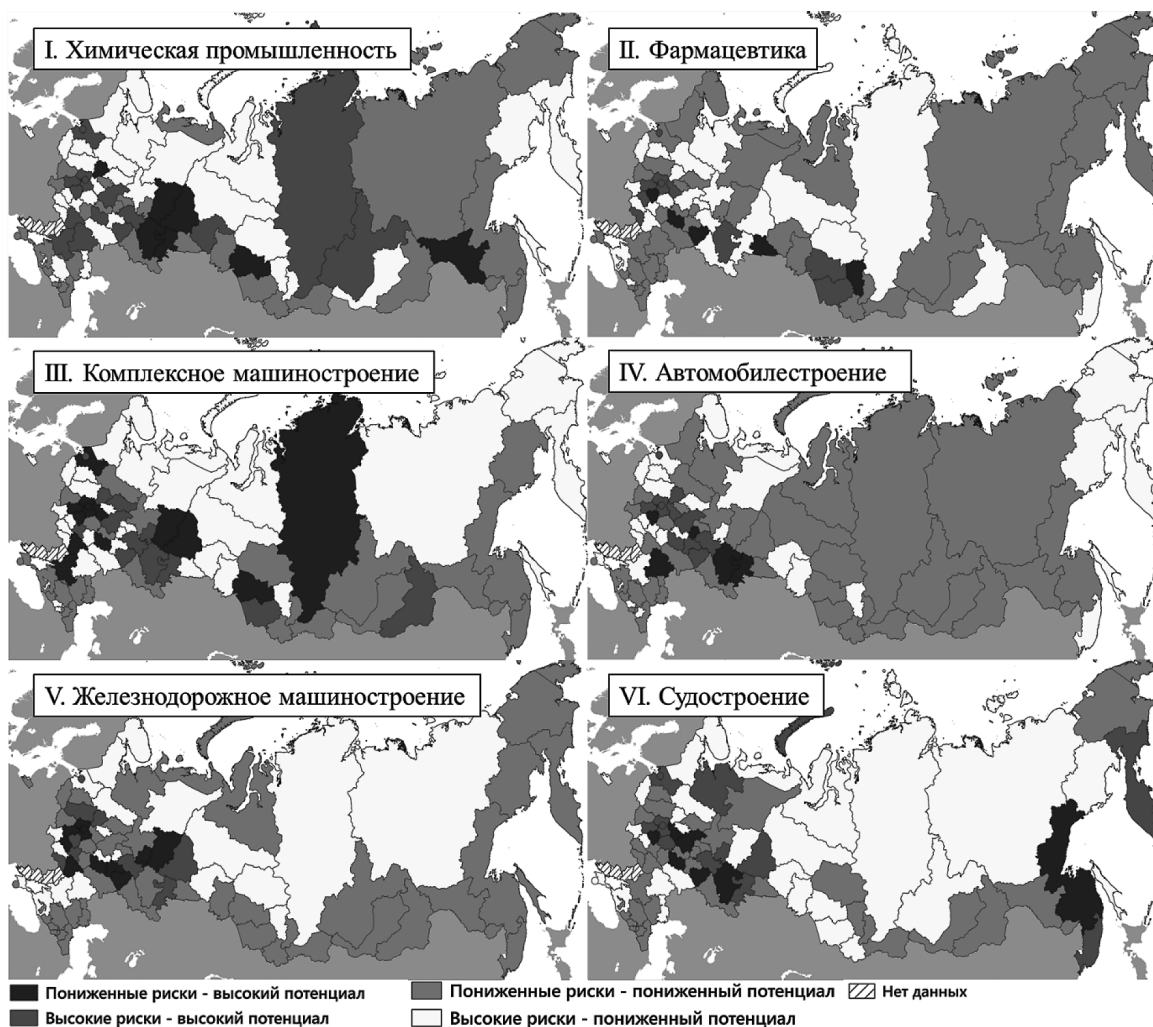


Рисунок 2. Типология регионов России по уровню импортозависимости (риски) и возможностям реализации проектов приоритетных направлений таксономии технологического суверенитета (потенциал)
Figure 2. Typology of Russian regions by import dependence (risks) and capabilities for implementing projects in priority areas of the technological sovereignty taxonomy (potential)

Источник: составлено авторами на основе проведенных расчетов
Source: compiled by the authors based on calculations

реализации проектов техсуверенитета при относительно низких рисках внешних ограничений (рисунки 2):

- I. Химическая промышленность (7 регионов): Республика Башкортостан, Свердловская, Амурская, Ярославская, Новосибирская и Челябинская области, Пермский край.
- II. Фармацевтика (5 регионов): Пензенская, Курганская, Самарская, Кемеровская и Тульская области.
- III. Комплексное машиностроение (13 регионов): Москва, Московская, Свердловская, Тульская, Новосибирская, Ростовская, Воронежская, Пензенская, Калужская, Ленинградская и Владимирская области, Красноярский и Пермский край.
- IV. Автомобилестроение (5 регионов): Тульская, Волгоградская и Челябинская области, Республика Башкортостан и Чувашская Республика.
- V. Железнодорожное машиностроение (9 регионов): Самарская, Московская, Калужская, Пензенская, Орловская, Ульяновская и Воронежская области, Москва, Пермский край.
- VI. Судостроение (7 регионов): Нижегородская, Тульская, Пензенская, Владимирская и Самарская области, Хабаровский край, Республика Башкортостан.

Эти регионы могут стать центрами суверенного технологического развития в случае, если не удастся в короткие сроки решить проблемы импортозамещения в регионах-лидерах с высокими рисками внешних ограничений.

Например, в Амурской области построен крупнейший газохимический комплекс, ориентированный на экспорт продукции высоких переделов на азиатские рынки. В Пензенской области расположен крупнейший в России производитель²⁷ сердечно-сосудистых имплантатов, который сумел практически полностью провести импортозамещение в этой медицинской сфере. Во многих из указанных регионов действуют предприятия, связанные с ОПК, сохранявшим независимость от импорта

в условиях интеграции экономики России в глобальные производственные цепочки.

В дальнейшем выявленные в статье закономерности могут быть соотнесены с поддерживаемыми государством проектами техсуверенитета для возможной корректировки технологической политики. Региональные власти могут использовать полученные расчеты для определения перспективной специализации и направлений приоритетного импортозамещения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внешние ограничения и недостаточные внутренние ресурсы для прорыва по всему фронту технологического развития требуют концентрации ресурсов и усилий как с точки зрения отраслевых, так и региональных приоритетов.

В России по возможностям развития большинства приоритетных направлений таксономии технологического суверенитета лидируют регионы с крупнейшими агломерациями: Москва и Московская область, Республика Татарстан, Санкт-Петербург и Ленинградская область, Республика Башкортостан, Нижегородская, Новосибирская, Самарская и Свердловская области. Крупные города и наукограды вблизи них традиционно сосредотачивают основные ресурсы для развития новых технологий (Бабурин & Земцов, 2017). Впрочем, среди регионов с наибольшим потенциалом реализации проектов техсуверенитета при относительно низких рисках внешних ограничений немало срединных регионов (Ярославская, Пензенская, Курганская, Тульская, Калужская, Ленинградская, Владимирская области, Чувашия, Хабаровский край), где нет крупнейших агломераций, могут отсутствовать мировые научные центры, но накоплены производственные компетенции.

Полученные оценки специализации регионов по приоритетным направлениям (таблица 2) с высокой вероятностью могут быть применены на перспективу до 2030 г., так как технологическое развитие регионов обладает определенной инертностью. Полученные результаты могут использоваться для определения пространственных приоритетов федеральной

²⁷ НПП «МедИнж» – организатор и лидер промышленного кластера Пензенской области «БИОМЕД».

политики (поддержки регионов-лидеров) и векторов умной диверсификации для отдельных регионов. За средними значениями общепромышленных и региональных характеристик скрываются показатели конкретных предприятий, поэтому предложенная методика могла бы помочь определить возможных «региональных чемпионов» – потенциально быстрорастущих компаний. Вокруг прорывных проектов таких фирм в рамках приоритетных направлений могут быть сконцентрированы инструменты поддержки в рамках стратегии «экономического садоводства» (Земцов и др., 2026).

Выявлено, что многие технологические центры России оказались в числе наиболее уязвимых с точки зрения внешних ограничений (рисунк 1), что требует дополнительных усилий по митигации подобных рисков. Несмотря на снижение импортозависимости от недружественных стран в России в 2022–2026 гг., риски внешних ограничений по приоритетным направлениям остаются актуальными, так как во многом произошла переориентация импорта на иные страны. Предприятия по-прежнему импортируют отдельные передовые продукты, оборудование и технологии, особенно в части высокотехнологичных средств производства: микроэлектроники, станков, роботов, но импорт переориентировался с западных на восточноазиатские рынки. Заметно это проявилось на рынках потребительской электроники и автомобилей, где все более доминирующую роль играют китайские производители. При этом компании из КНР в условиях возможных вторичных санкций массово не стремятся реализовывать на территории России сложные производственно-технологические проекты (Баринова и др., 2024).

Разработка отечественных решений требует времени, концентрации ресурсов и координации усилий федеральных и региональных органов власти, бизнеса и научного сектора для реализации прорывных проектов. К числу таких проектов могут относиться производство отечественных массовых широкофюзеляжных самолетов, летательных средств для малой авиации и скоростных поездов, выпуск серии востребованных гибридных и электромобилей с автопилотированием и зарядных станций

для них, расширение выпуска персональной компьютерной техники, создание отечественного литографа для микроэлектроники, запуск отечественного аналога Starlink, освоение производства газотурбинных двигателей для ТЭЦ, солнечных панелей и оборудования для ветроэнергетики.

Стратегическое планирование в сфере техсуверенитета требует более строгого целеполагания в отраслевом и пространственном аспектах. В дальнейшем целесообразно проводить ежегодный мониторинг рассмотренных в статье рисков и возможностей для оценки динамики технологического развития. Цели по снижению импортозависимости и реализации проектов техсуверенитета могут войти в число индикаторов для оценки эффективности региональных органов власти (таблица 1). При этом в технологической сфере при выработке стратегических решений, обсуждении приоритетов развития необходимо участие предприятий и представителей специализированных научных организаций, обладающих необходимыми компетенциями.

Дальнейшее развитие кадрового потенциала регионов-лидеров по приоритетным направлениям требует увеличения контрольных цифр приема на инженерно-технические направления подготовки. Важно участие выявленных в исследовании предприятий, заинтересованных в специалистах дефицитных профессий, в переоснащении учебно-материальной базы вузов и ссузов, а также расширение механизма целевого обучения. Повышение эффективности кадрового обеспечения регионов может происходить благодаря развитию системы прогнозирования спроса на промышленные кадры. Привлечение высококвалифицированных кадров возможно благодаря реализации программ международного и межрегионального обмена инженерами и учеными, введению смарт- и стартап-виз для высококвалифицированных специалистов, технологических предпринимателей и венчурных инвесторов, а также иных мер поддержки, включая гранты, дополнительное обучение, ускоренную выдачу гражданства и предоставление арендного жилья (Земцов и др., 2026).

Значимы дополнительные стимулы для повышения заинтересованности бизнеса, работающего по приоритетным направлениям, в заказе и проведении совместных с вузами и научными институтами исследований, особенно в рамках реализуемых с 2025 года нацпроектов технологического лидерства. Испытания и стандартизация технологий в отраслях с традиционно жестким регулированием могут осуществляться при расширении экспериментальных правовых режимов. Требуется стимулы для интенсификации использования технологий двойного назначения в гражданском секторе (Martins & Ahmad, 2020). Важно активное участие регионов-лидеров в адаптации национальных инициатив исходя из их особенностей развития, вложение дополнительных средств региональных бюджетов в НИОКР и расширение межрегиональной сети центров трансфера технологий (Земцов и др., 2026). Инновационную инфраструктуру регионов-лидеров следует переориентировать на потребности приоритетных направлений техсуверенитета. Также необходимо мотивировать малые и средние предприятия, включая стартапы, к участию в проектах техсуверенитета через предоставление доступа к высокотехнологичному оборудованию, договорам с крупными заказчиками, образовательным программам.

Ни одна страна или регион в мире не может обеспечить достижение суверенитета по всем технологиям из-за большого разнообразия технологий и значительных ресурсных потребностей, поэтому значимой стратегией становится формирование и поддержание устойчивых международных и межрегиональных партнерств для реализации приоритетных технологических проектов в регионах-лидерах (Attah et al., 2024; Земцов, 2026).

Авторство и вклад в научное исследование

- Земцов, С.П.: привлечение финансирования, обеспечение ресурсами, администрирование проекта, научное руководство, концептуализация, методология, проведение исследования, визуализация, подготовка и редактирование текста.
- Иванова, М.В.: проведение исследования, написание первоначального текста, визуализация, подготовка и редактирование текста.
- Семенова, Р.И.: концептуализация, методология сбора данных и проведения исследования, работа с таксономией, проведение расчетов, визуализация, подготовка текста, проверка результатов.

Contributions

- Zemtsov, S.P.: Funding Acquisition, Resources, Project Administration, Supervision, Conceptualization, Methodology, Investigation, Visualization, Writing – Review & Editing.
- Ivanova, M.V.: Investigation, Writing – Original Draft, Visualization, Writing – Review & Editing.
- Semenova, R.I.: Conceptualization, Data Collection and Research Methodology, Taxonomy – Analysis & Reclassification, Calculations, Visualization, Writing the Text, Validation.

Конкурирующие интересы

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Competing Interests

The authors declare that there is no conflict of interest.

Список источников / References

1. Бабурин, В.Л., & Земцов, С.П. (2017). *Инновационный потенциал регионов России*. КДУ «Университетская книга». EDN: YNNHIY
Baburin, V.L., & Zemtsov, S.P. (2017). *Innovative potential of Russian regions*. KDU Universitetskaya Kniga. (in Russian).
2. Барина, В.А., Земцов, С.П., & Леваков, П.А. (2024). Россия и Китай: мотивы, возможности и риски научно-технологического сближения. *Экономическая политика*, 19(3), 118–153. EDN: RWBOHY, <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2024-3-118-153>

- Barinova, V.A., Zemtsov, S.P., & Levakov, P.A. (2024). Russia and China: Motives, opportunities, and risks of scientific and technological convergence. *Ekonomicheskaya Politika*, 19(3), 118–153. (in Russian). <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2024-3-118-153>
3. Глазьев, С.Ю. (2022). Глобальная трансформация через призму смены технологических и мирохозяйственных укладов. *AlterEconomics*, 19(1), 93–115. EDN: MULEYG, <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-1.6>
Glazyev, S.Yu. (2022). Global transformation through the lens of technological and world economic regime shifts. *AlterEconomics*, 19(1), 93–115. (in Russian). <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-1.6>
 4. Гул, М. (2025). *Новая география инноваций: Глобальная борьба за прорывные технологии* (Г. Иванов, пер.). Издательство Института Гайдара.
Gul, M. (2025). *The new geography of innovation: The global contest for breakthrough technologies* (G. Ivanov, Trans.). Gaidar Institute Press. (in Russian).
 5. Дежина, И.Г. (2025). Меняющийся ландшафт научной политики в условиях движения к технологическому суверенитету. *Управление наукой и наукометрия*, 20(3), 369–386. <https://doi.org/10.33873/2686-6706.2025.20-3.369-386>
Dezhina, I.G. (2025). The changing landscape of science policy in the context of the movement toward technological sovereignty. *Science Governance and Scientometrics*, 20(3), 369–386. (in Russian). <https://doi.org/10.33873/2686-6706.2025.20-3.369-386>
 6. Дементьев, В.Е. (2023). Технологический суверенитет и приоритеты локализации производства. *Terra Economicus*, 21(1), 6–18. EDN: COKINW, <https://doi.org/10.18522/2073-6606-2023-21-1-6-18>
Dementiev, V.E. (2023). Technological sovereignty and priorities of localization of production. *Terra Economicus*, 21(1), 6–18. (in Russian). <https://doi.org/10.18522/2073-6606-2023-21-1-6-18>
 7. Еферин, Я.Ю., & Куценко, Е.С. (2021). Адаптация концепции умной специализации для развития регионов России. *Вопросы государственного и муниципального управления*, (3), 75–110. EDN: FVNNBQ, <https://doi.org/10.17323/1999-5431-2021-0-3-75-110>
Eferin, Ya.Yu., & Kutsenko, E.S. (2021). Adaptation of the smart specialization concept for the development of Russian regions. *Public Administration Issues*, (3), 75–110. (in Russian). <https://doi.org/10.17323/1999-5431-2021-0-3-75-110>
 8. Ефимов, А.В., & Тихоновскова, С.А. (2022). Технологический суверенитет России в контексте стратегических целей развития региональной экономики. *Дружеровский вестник*, (4/48), 165–172. EDN: WUGRQO, <https://doi.org/10.17213/2312-6469-2022-4-165-172>
Efimov, A.V., & Tikhonovskova, S.A. (2022). Technological sovereignty of Russia in the context of strategic goals for the development of the regional economy. *Drucker Bulletin*, (4/48), 165–172. (in Russian). <https://doi.org/10.17213/2312-6469-2022-4-165-172>
 9. Землянский, Д.Ю., & Чуженькова, В.А. (2025). Производственная зависимость от импорта в регионах России после 2022 года. *Журнал Новой экономической ассоциации*, (1/66), 282–290. EDN: OYFRAB, https://doi.org/10.31737/22212264_2025_1_282-290
Zemlyansky, D.Yu., & Chuzhenkova, V.A. (2025). Production dependence on imports in the Russian regions after 2022. *Journal of the New Economic Association*, (1/66), 282–290. (in Russian). https://doi.org/10.31737/22212264_2025_1_282-290
 10. Земцов, С.П. (2026). О новой географии инноваций, или как России победить в мировой гонке технологий. *Экономическая политика*, 21(1), 186–219. <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2026-1-186-219>
Zemtsov, S.P. (2026). On the new geography of innovation, or how Russia can win the global technology race. *Ekonomicheskaya Politika*, 21(1), 186–219. (in Russian). <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2026-1-186-219>
 11. Земцов, С.П., Баринова, В.А., Гвоздева, М.А., Иванова, М.В., Леваков, П.А., Макушин, М.А., Михайлов, А.А., & Пойлов, Н.А. (2026). *Высокотехнологичный бизнес в регионах России в условиях внешних шоков* (С.П. Земцов, ред.). Издательский дом «Дело» РАНХиГС.
Zemtsov, S.P., Barinova, V.A., Gvozdeva, M.A., Ivanova, M.V., Levakov, P.A., Makushin, M.A., Mikhaylov, A.A., & Poylov, N.A. (2026). *High-tech business in Russian regions under external shocks* (S.P. Zemtsov, Ed.). Delo Publishing House, RANEP. (in Russian).
 12. Иванов, В.В. (2024). Основные направления государственной политики обеспечения технологического суверенитета. *Экономика науки*, 10(1), 10–20. EDN: FTMHIN, <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-10-20>
Ivanov, V.V. (2024). The main directions of state policy in ensuring technological sovereignty. *Economics of Science*, 10(1), 10–20. (in Russian). <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-10-20>
 13. Иванова, М.В. (2024). Новые возможности развития венчурного рынка России для обеспечения технологического суверенитета. Государственное управление. *Электронный вестник*, (107), 50–61. EDN: BZZRPV, <https://doi.org/10.55959/MSU2070-1381-107-2024-50-61>
Ivanova, M.V. (2024). New opportunities for developing Russian venture market to ensure technological sovereignty. *Public Administration. E-Journal*, (107), 50–61. (in Russian). <https://doi.org/10.55959/MSU2070-1381-107-2024-50-61>
 14. Иванова, Н.И. (2022). Глобальные цепочки добавленной стоимости и технологическая зависимость России. *Вопросы экономики*, (7), 112–130.

- Ivanova, N.I. (2022). Global value chains and Russia's technological dependence. *Voprosy Ekonomiki*, (7), 112–130. (in Russian).
15. Калинин, А.М., Коротеев, С.С., Крупин, А.А., & Нефедов, А.В. (2021). Технологическая импортозависимость российской экономики: оценка с использованием таблиц «затраты-выпуск». *Проблемы прогнозирования*, (1/184), 83–93. EDN: YCPFIX, <https://doi.org/10.47711/0868-6351-184-83-93>
- Kalinin, A.M., Koroteev, S.S., Krupin, A.A., & Nefedov, A.V. (2021). Technological import dependence of the Russian economy: An assessment using input-output tables. *Problemy Prognozirovaniya*, (1/184), 83–93. (in Russian). <https://doi.org/10.47711/0868-6351-184-83-93>
16. Кузнецов, А.П. (2025). Технологический суверенитет в станкостроении: статистика, неопределенность, особенность измерения развития. *Экономика науки*, 11(3), 47–66. EDN: NGMXHU
- Kuznetsov, A.P. (2025). Technological sovereignty in the machine-tool industry: Statistics, uncertainty, and specifics of development measurement. *Economics of Science*, 11(3), 47–66. (in Russian).
17. Куракова, Н.Г., Петров, А.Н., & Зинов, В.Г. (2020). Подходы к актуализации научно-технологической политики России в ответ на новые вызовы. *Экономика науки*, 6(3), 138–151. EDN: OYLGNB, <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2020-6-3-138-151>
- Kurakova, N.G., Petrov, A.N., & Zinov, V.G. (2020). The approaches to actualizing the scientific and technological policy of Russia in response to new challenges. *Economics of Science*, 6(3), 138–151. (in Russian). <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2020-6-3-138-151>
18. Ленчук, Е.Б. (2024). Технологический суверенитет – новый вектор научно-технологической политики России. *Журнал Новой экономической ассоциации*, (3/64), 232–237. EDN: KCUGER, https://doi.org/10.31737/22212264_2024_3_232-237
- Lenchuk, E.B. (2024). Technological sovereignty – a new vector of Russia's scientific and technological policy. *Journal of the New Economic Association*, (3/64), 232–237. (in Russian). https://doi.org/10.31737/22212264_2024_3_232-237
19. Полтерович, В.М. (2023). Догоняющее развитие в условиях санкций: стратегия позитивного сотрудничества. *Terra Economicus*, 21(3), 6–16. EDN: GHRIZO, <https://doi.org/10.18522/2073-6606-2023-21-3-6-16>
- Polterovich, V.M. (2023). Catching-up development under sanctions: A strategy of positive cooperation. *Terra Economicus*, 21(3), 6–16. (in Russian). <https://doi.org/10.18522/2073-6606-2023-21-3-6-16>
20. Савченков, К.А., Вербицкий, С.В., & Лобанов, А.В. (2024). Обзор влияния зарубежных санкций на российское судостроение. *Труды Крыловского государственного научного центра*, 3(409), 145–160. EDN: JYGJWL
- Savchenkov, K.A., Verbitsky, S.V., & Lobanov, A.V. (2024). Review of the impact of foreign sanctions on Russian shipbuilding. *Transactions of the Krylov State Research Centre*, 3(409), 145–160. (in Russian).
21. Симачев, Ю.В., Федюнина, А.А., & Кузык, М.Г. (2022). Новые контуры промышленной политики: Доклад к XXIII Ясинской (Апрельской) международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества. Издательский дом Высшей школы экономики.
- Simachev, Yu.V., Fedyunina, A.A., & Kuzyk, M.G. (2022). *New contours of industrial policy: Report for the XXIII Yasin (April) International Academic Conference on Economic and Social Development*. HSE University Publishing House. (in Russian).
22. Соколов, А.Б., & Филатов, В.И. (2023). Новые инструменты инвестиционной поддержки проектов в области технологического суверенитета. *Мир новой экономики*, 17(3), 91–108. EDN: GYJDAP, <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2023-17-3-91-108>
- Sokolov, A.B., & Filatov, V.I. (2023). New instruments of investment support for projects in the field of technological sovereignty. *The World of the New Economy*, 17(3), 91–108. (in Russian). <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2023-17-3-91-108>
23. Сухарев, О.С. (2025). Технологический суверенитет России: Измерение и политика. ЛЕНАНД.
- Sukharev, O.S. (2025). *Technological sovereignty of Russia: Measurement and policy*. LENAND. (in Russian).
24. Федюнина, А.А., & Симачев, Ю.В. (2025). Технологический суверенитет в развитии цифровой экономики России: импорт цифровых товаров в период санкций. *Журнал Новой экономической ассоциации*, (2/67), 244–254. EDN: INGFIQ, https://doi.org/10.31737/22212264_2025_2_244-254
- Fedyunina, A.A., & Simachev, Yu.V. (2025). Technological sovereignty and the development of the Russian digital economy: Digital goods imports under sanctions. *Journal of the New Economic Association*, (2/67), 244–254. (in Russian). https://doi.org/10.31737/22212264_2025_2_244-254
25. Фролов, И.Э., Борисов, В.Н., & Ганичев, Н.А. (2023). Проблемы перехода к инновационно-интенсивному развитию российской экономики в условиях форсированного импортозамещения. *Проблемы прогнозирования*, (4/199), 67–81. EDN: ILYSYZ, <https://doi.org/10.47711/0868-6351-199-67-81>
- Frolov, I.E., Borisov, V.N., & Ganichev, N.A. (2023). Problems of transition to innovation-intensive development of the Russian economy under forced import substitution. *Problemy Prognozirovaniya*, (4/199), 67–81. (in Russian). <https://doi.org/10.47711/0868-6351-199-67-81>
26. Хмелева, Г.А. (2023). Технологический суверенитет как инструмент обеспечения устойчивого развития экономики региона в условиях санкций. *Вестник Евразийской науки*, 15(3), 64ECVN323. EDN: FUBLUY, <https://doi.org/10.15862/64ECVN323>

- Khmeleva, G.A. (2023). Technological sovereignty as a tool for ensuring the sustainable development of the region's economy under sanctions. *The Eurasian Scientific Journal*, 15(3), 64ECVN323. (in Russian). <https://doi.org/10.15862/64ECVN323>
27. Чичканов, В.П. (2021). Методы оценки технологической автономии промышленных отраслей. *Экономика и управление: проблемы, решения*, (3/15), 45–58.
Chichkanov, V.P. (2021). Methods for assessing technological autonomy of industrial sectors. *Economics and Management: Problems and Solutions*, (3/15), 45–58. (in Russian).
28. Чичканов, В.П., & Сухарев, О.С. (2024). Технологический суверенитет: способ измерения. *Экономические стратегии*, 26(1/193), 62–69. EDN: QEZUGZ, <https://doi.org/10.33917/es-1.193.2024.62-69>
Chichkanov, V.P., & Sukharev, O.S. (2024). Technological sovereignty: A method of measurement. *Economic Strategies*, 26(1/193), 62–69. (in Russian). <https://doi.org/10.33917/es-1.193.2024.62-69>
29. Attah, R.U., Garba, B.M., Gil-Ozoudeh, I., & Iwuanyanwu, O. (2024). Evaluating strategic technology partnerships: Providing conceptual insights into their role in corporate strategy and technological innovation. *International Journal of Frontiers in Science and Technology Research*, 7(2), 77–89. <https://doi.org/10.53294/ijfstr.2024.7.2.0058>
30. Edler, J., Blind, K., Kroll, H., & Schubert, T. (2023). Technology sovereignty as an emerging frame for innovation policy: Defining rationales, ends and means. *Research Policy*, 52(6), 104765. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104765>
31. Foray, D. (2014). From smart specialisation to smart specialisation policy. *European Journal of Innovation Management*, 17(4), 492–507. <https://doi.org/10.1108/EJIM-09-2014-0096>
32. Glasze, G., Cattaruzza, A., Douzet, F., Dammann, F., Bertran, M.-G., Bômout, C., Braun, M., Danet, D., Desforges, A., Géry, A., Grumbach, S., Hummel, P., Limonier, K., Münßinger, M., Nicolai, F., Pétinaud, L., Winkler, J., & Zanin, C. (2023). Contested spatialities of digital sovereignty. *Geopolitics*, 28(2), 919–958. <https://doi.org/10.1080/14650045.2022.2050070>
33. March, C., & Schieferdecker, I. (2023). Technological sovereignty as ability, not autarky. *International Studies Review*, 25(2), viad012. <https://doi.org/10.1093/isr/viad012>
34. Martins, B.O., & Ahmad, N. (2020). The security politics of innovation: Dual-use technology in the EU's security research programme. In A. Calcara, R. Csernaton, & C. Lavallée (Eds.), *Emerging security technologies and EU governance: Actors, practices and processes* (pp. 58–73). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429351846-4>
35. Zemtsov, S.P. (2024). Sanctions risks and regional development: Russian case. *Baltic Region*, 16(1), 23–45. EDN: FOQBWK, <https://doi.org/10.5922/2079-8555-2024-1-2>

Информация об авторах

Земцов Степан Петрович – доктор экономических наук, руководитель Лаборатории исследований экономики развития Института прикладных экономических исследований ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации»; SPIN-код РИНЦ: 7797-6200; Scopus Author ID: 56545702000; ResearcherID: F-6061-2013; ORCID: 0000-0003-1283-0362 (Российская Федерация, 119571, Москва, пр-т Вернадского, д. 82, стр. 1; e-mail: zemtsov@ranepa.ru).

Иванова Маргарита Валерьевна – кандидат экономических наук, независимый исследователь; SPIN-код РИНЦ: 7353-2891; ORCID: 0000-0002-7100-6210 (Российская Федерация, 119571, Москва, пр-т Вернадского, д. 82, стр. 1; e-mail: margaiivanova@yandex.ru).

Семенова Роза Игоревна – независимый исследователь; ORCID: 0000-0002-6839-8647 (Российская Федерация, 119571, Москва, пр-т Вернадского, д. 82, стр. 1; e-mail: r0za.semenova@yandex.ru).

Authors

Stepan P. Zemtsov – Doctor of Economics, Director of the Development Economics Research Laboratory, Institute of Applied Economic Research, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPa); Scopus Author ID: 56545702000; ResearcherID: F-6061-2013; ORCID: 0000-0003-1283-0362 (82 Vernadsky Avenue, building 1, Moscow, 119571, Russia; e-mail: zemtsov@ranepa.ru).

Margarita V. Ivanova – PhD in Economics, independent researcher; ORCID: 0000-0002-7100-6210 (82 Vernadsky Avenue, building 1, Moscow, 119571, Russia; e-mail: margaiivanova@yandex.ru).

Roza I. Semenova – independent researcher; ORCID: 0000-0002-6839-8647 (82 Vernadsky Avenue, building 1, Moscow, 119571, Russia; e-mail: r0za.semenova@yandex.ru).

Поступила в редакцию (Received) 10.09.2025

Поступила после рецензирования (Revised) 15.04.2026

Принята к публикации (Accepted) 27.08.2026

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОТРАСЛИ
ЭКОНОМИКИ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ

ОРИГИНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

УДК: 332.1; 347.77

JEL: R11, O34, C43

**Формирование комплексной методики
оценки уровня развития
интеллектуальной собственности
в региональных организациях****С.Л. Русов¹**¹ Институт научно-технической информации, Донецк, Российская Федерация;

e-mail: rusov_sergey@bk.ru

Аннотация. В работе исследуется проблема формирования обобщенной оценки уровня развития интеллектуальной собственности (ИС) в региональных организациях. Актуальность исследования обусловлена значимой ролью ИС в инновационном развитии регионов и отсутствием единого, методически обоснованного подхода к ее интегральной оценке.

Цель исследования заключается в разработке комплексного методического подхода к оценке уровня развития ИС в региональных организациях на основе безвесовых методов агрегации показателей.

В рамках исследования проведен критический анализ традиционных методов агрегации индикаторов, основанных на субъективных весовых коэффициентах, и обоснована целесообразность применения безвесовых подходов. Систематизированы и классифицированы существующие методы безвесовой агрегации, а также определены ключевые индикаторы оценки ИС, сгруппированные по этапам жизненного цикла результатов интеллектуальной деятельности (РИД): генерация идей, патентование и коммерциализация.

На основе предложенных критериев отобраны три ключевых относительных индикатора: коэффициент исследовательской эффективности, коэффициент патентной компетенции и коэффициент коммерциализации.

На примере расчета для трех гипотетических объектов апробированы три метода расчета интегрального показателя: арифметическое среднее, геометрическое среднее и метод идеальной точки.

Результаты апробации показали, что различные методы агрегации дают разное ранжирование объектов, отражая разные аспекты оценки: общий уровень развития (арифметическое среднее и метод идеальной точки) и степень сбалансированности показателей (геометрическое среднее).

В заключение сформулированы практические рекомендации для региональных органов управления, включающие формирование системы нормализованных относительных индикаторов и использование комплекса из трех указанных методов для получения многомерной и управленчески значимой оценки уровня развития ИС.

Ключевые слова: интеллектуальная собственность, оценка развития, региональные организации, интегральный показатель, безвесовая агрегация, индикаторы, жизненный цикл, результат интеллектуальной деятельности, коммерциализация, патентная активность

Информация о финансировании: Исследование выполнено в рамках государственного задания (НИР «Формирование механизма управления сферой интеллектуальной собственности в Донецкой Народной Республике как драйвера технологического развития региона»; номер госрегистрации 1024032600091-8-5.2.1).

Для цитирования: Русов, С.Л. (2026). Формирование комплексной методики оценки уровня развития интеллектуальной собственности в региональных организациях. *Экономика науки*, 12(3), 112–127.

SCIENTIFIC AND TECHNICAL PROGRESS AND ITS IMPACT ON INDUSTRIES,
ECONOMIC GROWTH, AND INNOVATIVE DEVELOPMENT

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

UDC: 332.1; 347.77

JEL: R11, O34, C43

Formation of a comprehensive methodology for assessing the level of intellectual property development in regional organizations

S.L. Rusov¹

¹ Institute of Scientific and Technical Information, Donetsk, Russian Federation; e-mail: rusov_sergey@bk.ru

Abstract. In this work, the problem of forming a comprehensive assessment of the level of intellectual property (IP) development in regional organizations is investigated. The relevance of the study is determined by the significant role of IP in the innovative development of regions and the absence of a unified, methodologically sound approach to its integral assessment.

The purpose of the research is to develop a comprehensive methodological approach to assessing the level of IP development in regional organizations based on weightless aggregation methods.

Within the framework of the study, a critical analysis of traditional indicator aggregation methods based on subjective weighting coefficients was conducted, and the feasibility of applying weightless approaches was substantiated. Existing weightless aggregation methods (arithmetic and geometric means, ideal point method, etc.) have been systematized and classified. Key IP assessment indicators have been identified and grouped according to the stages of intellectual property results (IPRs) lifecycle: idea generation, patenting, and commercialization.

Based on the proposed criteria, three key relative indicators have been selected: research efficiency coefficient, patent competence coefficient, and commercialization coefficient. Three methods for calculating the composite indicator – arithmetic mean, geometric mean, and ideal point method – have been tested using a calculation example for three hypothetical objects.

The testing results demonstrate that different aggregation methods produce different rankings of objects, reflecting various assessment aspects: overall development level (arithmetic mean and ideal point method) and the degree of indicator balance (geometric mean).

Practical recommendations for regional authorities have been formulated in the conclusion. These include developing a system of normalized relative indicators and using a combination of the three specified methods to obtain a multidimensional and managerially relevant assessment of the IP development level.

Keywords: intellectual property, development assessment, regional organizations, composite indicator, unweighted aggregation, indicators, life cycle, intellectual property result, commercialization, patent activity

Funding: The research was conducted within the framework of the state assignment (research project “Formation of a Management Mechanism for the Intellectual Property Sphere in the Donetsk People’s Republic as a Driver of the Region’s Technological Development”; state registration No. 1024032600091-8-5.2.1).

For citation: Rusov, S.L. (2026). Formation of a Comprehensive Methodology for Assessing the Level of Intellectual Property Development in Regional Organizations. *Economics of Science*, 12(3), 112–127.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях формирования экономики знаний и перехода к инновационно ориентированной модели развитие интеллектуальной собственности (ИС) приобретает статус одного из ключевых факторов устойчивого роста региональных социально-экономических систем. Результативность научно-технической деятельности организаций, степень коммерциализации нематериальных активов, уровень патентной активности и эффективность

управления ИС в значительной мере определяют конкурентоспособность региональных экономик и их способность к технологическому обновлению.

Вместе с тем анализ современного состояния теории и практики оценки развития ИС показывает, что, несмотря на наличие значительного массива частных показателей (патентная активность, объемы правовой охраны, показатели инновационной активности), до настоящего времени не разработан методически

обоснованный подход к формированию интегрального показателя развития ИС на уровне региональных организаций (научно-исследовательских институтов, высших учебных заведений) и промышленных кластеров. Это существенно затрудняет проведение сопоставимых оценок, мониторинг динамики развития и принятие управленческих решений в сфере инновационной и научно-технической политики.

Наиболее сложной является задача агрегирования разнородных индикаторов, характеризующих различные аспекты развития ИС, в единый интегральный показатель. Традиционно в подобных задачах используются различные методы, предполагающие задание весовых коэффициентов для отдельных индикаторов, например, метод иерархий (Ивлева, 2018), метод взвешенной агрегации (Московкин и др., 2020), метод построения интегральных индексов (Клюшников & Мерсиянов, 2016).

Применение весовых коэффициентов, как правило, связано с высокой степенью субъективности, зависимостью от экспертных оценок, а также с отсутствием универсальных критериев определения значимости отдельных индикаторов. Кроме того, в динамичных системах, таких как региональные организации, веса могут устаревать, не отражая текущие изменения в технологиях или политике, что снижает воспроизводимость результатов и ограничивает возможности объективного межрегионального и межорганизационного сравнения.

В этой связи особый научный и практический интерес представляют методы расчета интегрального показателя уровня развития ИС как качества объекта оценки, не предусматривающие использование весовых коэффициентов. Данные методы широко применяются в исследованиях, посвященных оценке качества продукции, уровня развития социально-экономических систем, эффективности организаций и устойчивости территорий.

Несмотря на теоретическую разработанность указанных методов в смежных областях, их адаптация к задачам оценки уровня развития ИС в региональных организациях до настоящего времени остается недостаточно изученной. В большинстве существующих работ интегральные показатели ИС либо

формируются на основе субъективно заданных весов, либо ограничиваются использованием отдельных агрегированных индексов, не отражающих комплексный характер исследуемого объекта.

Таким образом, актуальной является задача систематизации и критического анализа существующих методов расчета интегрального показателя качества объекта оценки без использования весовых коэффициентов с целью определения возможности их применения для оценки уровня развития ИС в региональных организациях. Поиск методологически корректного и воспроизводимого подхода позволит повысить обоснованность аналитических выводов, обеспечить сопоставимость результатов и создать инструментальную базу для мониторинга состояния и динамики развития ИС на региональном уровне.

Целью настоящего исследования является выявление, анализ и обоснование применения методов расчета интегрального показателя качества объекта оценки без использования весовых коэффициентов для определения уровня развития ИС региональных организаций.

Методология

Методологической основой исследования послужили положения теории экономики знаний, концепции жизненного цикла результатов интеллектуальной деятельности (РИД), а также методы многокритериальной оценки и агрегирования показателей без использования весовых коэффициентов. В рамках исследования применялись общенаучные методы анализа и синтеза, индукции и дедукции, сравнительный и системный подходы.

Для обоснования выбора методов расчета интегрального показателя уровня развития ИС был использован критический анализ отечественных и зарубежных научных публикаций, посвященных оценке качества социально-экономических систем и эффективности инновационной деятельности.

Основные методы агрегирования показателей без использования весовых коэффициентов (Волков, 2011) делятся на:

- компенсаторные, допускающие компенсацию слабых индикаторов сильными,

что может привести к искаженным оценкам качества, если один критический параметр слаб;

- некомпенсаторные, фокусирующиеся на худшем индикаторе, но игнорирующие общую картину и существенно ужесточающие требования при наличии хотя бы одного низкого значения индикаторов.

При этом согласно проведенным исследованиям существующих методик расчета интегральных показателей без использования весовых коэффициентов (Сеидова & Мамедова, 2023; Шкуропат, 2021) основными из них являются:

- арифметическое среднее (равнозначная агрегация, AM);
- геометрическое среднее (GM);
- гармоническое среднее (HM);
- метод медианы;
- штрафная агрегация (MPI, penalized GM и другие);
- метод идеальной точки (IPM / вариации TOPSIS без весов);
- максимальное/минимальное агрегирование (метод минимакса).

В данном перечислении отсутствуют методы лексикографического упорядочения, последовательных уступок и превосходства, поскольку они не формируют количественный интегральный показатель и ориентированы преимущественно на задачи выбора, а не мониторинга и сравнительного анализа.

Рассмотрим перечисленные методы более детально.

Арифметическое среднее является наиболее простым методом агрегирования. Он предполагает, что все индикаторы равноценны и могут компенсировать друг друга. Метод применим для случаев, когда нет критически важных проблемных мест и все индикаторы имеют примерно одинаковую значимость, а также когда важна линейная интерпретация результата.

Геометрическое среднее в большей степени отражает сбалансированность значений индикаторов, поскольку интегральная оценка существенно снижается при наличии хотя бы одного низкого значения. Применение данного метода представляется целесообразным

в условиях, когда все индикаторы должны одновременно находиться на достаточно высоком уровне, а низкое значение одного из них приводит к значительному снижению интегральной оценки (например, при оценке комплексной эффективности инновационной деятельности).

Гармоническое среднее проявляет высокую чувствительность к наименьшим значениям индикаторов, вследствие чего низкие значения оказывают существенное влияние на итоговую оценку. Его использование обоснованно в тех случаях, когда ограничивающие факторы имеют решающее значение, а высокие значения прочих индикаторов лишь в ограниченной степени компенсируют низкое значение по ключевому направлению (например, при оценке внедрения изобретений, где низкая доля реализованных разработок существенно снижает общую оценку патентной активности).

Метод медианы характеризуется устойчивостью к выбросам и экстремальным значениям. Его применение оправдано в ситуациях, когда данные содержат значительные выбросы либо когда требуется определить типичное значение без существенного влияния отдельных экстремально высоких или низких значений индикаторов.

Штрафная агрегация предусматривает дополнительное снижение интегральной оценки при низких значениях отдельных индикаторов. Данный подход наиболее целесообразен в случаях, когда компенсация низких значений одних индикаторов высокими значениями других признается недопустимой и требуется учитывать степень сбалансированности развития.

Метод идеальной точки позволяет оценить степень приближения объекта к гипотетическому эталонному профилю по всем индикаторам одновременно. Он применим для задач ранжирования и сравнительного анализа объектов, когда целью является определение объекта, наиболее близкого к заданному эталону, а не получение усредненной оценки.

Для сравнения перечисленных методов и выбора наиболее подходящего для расчета интегрального показателя уровня развития ИС представим их основные характеристики в виде таблицы (таблица 1).

Таблица 1. Характеристика методов расчета интегральных показателей**Table 1.** Characteristics of Methods for Calculating Composite Indicators

Метод	Плюсы	Минусы	Когда лучше использовать
Арифметическое среднее (равнозначная агрегация)	Отличается простотой вычислений и интерпретации, допускает взаимную компенсацию низких значений одних индикаторов за счет высоких значений других; обладает интуитивной доступностью	Нивелирует критические отклонения по отдельным индикаторам; позволяет получить приемлемую интегральную оценку при наличии параметров, приближающихся к нулевым значениям	Оценка ситуаций, в которых единичные значительные отклонения в сторону понижения не являются критическими для итогового вывода
Геометрическое среднее	Обеспечивает ужесточение интегральной оценки при наличии низких значений; хорошо подходит для мультипликативных характеристик; представляет собой компромисс между строгостью и взвешенностью	Обнуление хотя бы одного индикатора приводит к обнулению итогового показателя; требует более высокой математической подготовки для интерпретации	Расчет комплексных индексов, где требуется учет взаимозависимости параметров
Гармоническое среднее	Обладает высокой чувствительностью к минимальным значениям; практически исключает возможность компенсации слабых индикаторов за счет сильных; эффективно идентифицирует проблемные места	Чрезмерно жестко реагирует на малые значения; демонстрирует нестабильность при величинах, приближающихся к нулю; обладает пониженной интуитивной доступностью для неспециалистов	Анализ надежности систем, в которых критически значимо отсутствие слабых элементов
Медиана	Устойчив к выбросам; отражает типичный уровень оцениваемых параметров	Не учитывает величину и амплитуду отклонений; при четном числе показателей возможна неопределенность результата	Оценка качества при большом числе индикаторов и наличии потенциальных аномалий; контрольные испытания продукции
Штрафная агрегация	Целенаправленно понижает итоговый балл при наличии слабых значений; допускает гибкую настройку параметров под конкретную задачу; эффективно выявляет структурные дисбалансы	Требует обоснованного выбора штрафных параметров (что вносит элемент субъективности); усложнена для интерпретации; вариативность настроек может существенно влиять на конечные результаты	Экспертные оценки качества; риск-ориентированные индексы; задачи с формально установленными пороговыми минимумами
Идеальная точка	Учитывает как высокие, так и низкие значения; отличается устойчивостью и прозрачностью алгоритма; широко распространен в практике	Проявляет чувствительность к способу нормирования и шкалированию данных	Ранжирование альтернатив; задачи выбора оптимального варианта из множества
Минимакс	Максимально консервативный; защищает от катастрофических провалов	Отличается избыточным пессимизмом; игнорирует информацию по всем прочим показателям, кроме наихудшего	Оценка безопасности и надежности критически важных систем (авиация, медицина, военная техника)
Энтропийные и оптимизационные (без весов)	Обладают формальной обоснованностью; учитывают структуру распределения индикаторов; позволяют выделить информационно значимые параметры	Характеризуются математической сложностью; затруднены для практической интерпретации; ориентированы преимущественно на исследовательские задачи, а не на рутинный мониторинг; результаты сложно адаптировать для практического объяснения	Академические исследования; углубленный анализ данных; выявление латентных структур; предварительный аналитический этап

Источник: авторская разработка

Source: developed by the author

Из таблицы 1 следует, что:

- гармоническое среднее характеризует-ся высокой чувствительностью к низким значениям отдельных индикаторов, что ограничивает его применение при оценке социально-экономических систем;
- штрафные методы содержат скрытые субъективные допущения, что противоречит принятому отказу от использования весовых коэффициентов;
- метод минимакса сводит многокомпонентную систему к значению одного индикатора, не учитывая в полной мере структуру и сбалансированность развития ИС и не обеспечивая информативность результатов для принятия управленческих решений;
- энтропийные и оптимизационные методы характеризуются более высокой сложностью практического применения в задачах регионального управления.

Что касается метода медианы, то он не отражает системный характер уровня развития ИС, поскольку фиксирует лишь порядковую центральную тенденцию и не учитывает, как именно индикаторы сочетаются между собой. Иными словами, метод медианы позволяет получить единичный количественный показатель качества, но не отвечает на вопросы: «Почему низкие показатели именно здесь?», «Как они влияют друг на друга?» и «Что нужно исправить в первую очередь?»

При разработке методики оценки уровня развития ИС важно также учитывать уточненные трактовки базовых понятий. Как показано в исследовании Ю.В. Сидельникова (2014), само понятие методологии многозначно, что требует четкого определения используемых процедур агрегирования в каждом конкретном случае. В свою очередь, практический опыт управления инновационной деятельностью (Спасенников, 2023) свидетельствует, что выбор метода агрегации (компенсаторного или некомпенсаторного) существенно влияет на итоговые оценки эффективности коммерциализации, что подтверждает целесообразность использования комплекса методов (арифметического среднего, геометрического среднего и метода идеальной точки), предложенного в настоящей статье.

Результаты

По результатам проведенного анализа для дальнейших исследований были выбраны методы арифметического и геометрического среднего, а также метод идеальной точки, поскольку они позволяют учесть все индикаторы одновременно и реагируют на их сочетание, что позволяет оценивать ИС как целостную систему, а не набор разрозненных характеристик.

В научной литературе (Садовская & Кашеварова, 2013; Котенева & Николаев, 2020) жизненный цикл РИД, предусматривающий его сопровождение компетентными специалистами, включает три основных этапа:

- генерация идей (создание РИД);
- патентование (правовая охрана) РИД;
- использование (коммерциализация) РИД.

Если за основу оценки уровня развития ИС в региональных организациях принять выделенные этапы, то в расчет интегрального показателя должны входить индикаторы, которые характеризуют все вышеперечисленные фазы жизненного цикла и позволяют количественно измерять эффективность изобретательской деятельности.

Существующие индикаторы уровня развития ИС можно классифицировать по этапам жизненного цикла следующим образом. На этапе генерации идей и результатов применяются метрики, связанные с объемом НИОКР, такие как количество проведенных исследований или число генерируемых идей. Патентование оценивается через количество поданных заявок и выданных охранных документов на РИД. Внедрение (коммерциализация) измеряется долей реализованных РИД в производстве или через объем доходов от ИС, включая лицензионные платежи и роялти. В региональном контексте эти индикаторы часто агрегируются для сравнения организаций, но их выбор требует учета специфики организаций, в том числе их размера и ресурсной базы.

Среди наиболее распространенных индикаторов уровня ИС в региональных организациях выделяются абсолютные показатели, такие как:

- количество поданных заявок на изобретения и (или) полезные модели (отражает активность как на этапе генерации

идей, так и на этапе получения патентной охраны);

- количество полученных патентов (характеризует успешность правовой охраны РИД);
- объем финансирования НИОКР (связан с генерацией идей);
- число внедренных изобретений (характеризует этап внедрения);
- доходы от коммерциализации ИС (характеризуют экономические результаты использования РИД, в том числе доходы от предоставления прав по лицензионным договорам и роялти).

Отдельные из перечисленных индикаторов широко используются в статистических и аналитических материалах патентных ведомств (Зубов & Неретин, 2025), международных рейтингах, а также при формировании международных индексов инновационного развития, включая Глобальный инновационный индекс ВОИС (Dutta et al., 2024). Однако их применение в абсолютном виде не позволяет получить объективную оценку уровня развития ИС, поскольку такие показатели не учитывают контекстные факторы, такие как масштаб организации, численность персонала, вовлеченного в изобретательскую деятельность, и различия в ресурсном обеспечении регионов.

По этой причине для расчета интегрального показателя уровня ИС предлагается выбирать только относительные индикаторы (коэффициенты), нормализованные по ключевым параметрам организации, таким как количество поданных заявок на РИД, численность исследователей или объем патентного портфеля (IP-портфеля). Причем из рассмотрения предлагается исключить индикаторы, характеризующие финансовый аспект изобретательской деятельности. Это обусловлено ограниченной доступностью соответствующей информации по региональным организациям и степени ее детализации. Например, объемы финансирования работ по созданию РИД в рамках договоров с частными инвесторами, суммы доходов, полученных от реализации лицензий и прочие данные по отдельным проектам и организациям зачастую не представлены в открытых источниках.

Анализ научно-технической литературы и нормативных актов, описывающих или устанавливающих виды индикаторов, способных характеризовать уровень развития ИС в региональных организациях и (или) субъектах Федерации, с учетом принятых ограничений выявил следующие показатели:

- коэффициент изобретательской активности (Архипова & Хавансков, 2012; Посохова & Плюшкина, 2016);
- коэффициент исследовательской эффективности (Ильина и др., 2022; Русов, 2025a);
- коэффициент патентной компетенции (Русов, 2025b);
- коэффициент международной защиты (Грицуленко, 2017);
- индекс цитирования (Сушкова, 2023);
- коэффициент продления патентов (Сушкова, 2023);
- коэффициент коммерциализации (Толмачев и др., 2026; Хаертдинова, 2017);
- коэффициент результативности НИОКР¹.

Для систематизации и сравнительного анализа информация о вышеприведенных индикаторах представлена в *таблице 2*.

Результаты сравнения указанных индикаторов между собой по их относительной релевантности и информационности приведены в *таблице 3*.

Прежде чем приступить к выбору индикаторов, рекомендуемых для расчета интегрального показателя уровня развития ИС, важно учесть следующие обстоятельства:

- количество индикаторов должно быть одинаковым для каждого этапа жизненного цикла РИД с целью предотвращения смещения (перекоса) интегрального показателя в сторону этапа, представленного большим числом индикаторов;
- для повышения корректности итогового результата индикаторы, включаемые в расчет интегрального показателя, должны быть взаимно некоррелированными, чтобы исключить дублирование оценки

¹ Рекомендации по управлению правами на результаты интеллектуальной деятельности в организациях (утв. Минэкономразвития РФ 03.10.2017). URL: <https://rospatent.gov.ru/ru/documents/rec-rid-03112017/download>

Таблица 2. Индикаторы уровня развития ИС по этапам жизненного цикла РИД

Table 2. Indicators of the level of IP development by stages of the IP lifecycle

Этап жизненного цикла РИД	Условное наименование индикатора	Формула расчета
Генерация идей (создание РИД)	Коэффициент изобретательской активности	Количество поданных за оцениваемый период заявок на РИД / 10 000 жителей региона
	Коэффициент результативности	Количество созданных за оцениваемый период РИД / количество завершенных в оцениваемом периоде НИОКР
	Коэффициент исследовательской эффективности	Количество поданных за оцениваемый период заявок на РИД / численность исследователей в оцениваемом периоде
Патентование (правовая охрана) РИД	Коэффициент патентной компетенции	Количество патентов, выданных по заявкам, поданным за период, предшествующий оцениваемому / общее количество заявок на РИД, поданных в периоде, предшествующем оцениваемому
	Коэффициент международной защиты	Количество заявок, поданных за оцениваемый период в зарубежные патентные ведомства / общее количество поданных за оцениваемый период заявок
Использование (коммерциализация) РИД	Коэффициент коммерциализации	Количество использованных в оцениваемом периоде объектов (РИД) / общее количество таких объектов
	Индекс цитирования	Общее количество цитирований в оцениваемом периоде патентов, принадлежащих организации / общее количество принадлежащих организации патентов
	Коэффициент продления патентов	Количество продленных в оцениваемом периоде патентов / общее количество патентов, принадлежащих организации и подлежащих продлению

Источник: авторская разработка
Source: developed by the author

одной и той же характеристики объекта. В этой связи обращает на себя внимание тот факт, что показатели генерации идей, патентования и коммерциализации связаны между собой логически и хронологически: высокий уровень генерации идей с некоторым временным лагом может приводить к росту патентной активности, а затем и коммерциализации. Однако в рамках предлагаемой методики указанные индикаторы рассматриваются как относительно независимые измерители разных этапов жизненного цикла, что позволяет выявлять критические точки в каждом из них. Взаимовлияние этих показателей требует отдельного исследования с использованием эконометрических методов (например, корреляционно-регрессионного анализа с лаговыми переменными), что может составить предмет будущих работ.

Исходя из этих соображений и результатов сравнительного анализа характеристик индикаторов, представленных в таблице 3, для расчета

интегрального показателя уровня развития ИС были отобраны три индикатора:

- коэффициент исследовательской эффективности;
- коэффициент патентной компетенции;
- коэффициент коммерциализации.

Выбор именно этих трех индикаторов обусловлен рядом причин. Во-первых, они в совокупности покрывают все три ключевых этапа жизненного цикла РИД, обеспечивая системный охват. Во-вторых, они являются относительными и нормализованными по масштабу организации (численность исследователей, количество заявок, общее число патентов), что позволяет корректно сравнивать организации разного размера. В-третьих, они обладают высокой релевантностью и информативностью (см. таблицу 3). В-четвертых, они базируются на данных, которые в принципе доступны для региональных организаций (за исключением финансовых показателей, от которых мы сознательно отказались). В-пятых, количество индикаторов (по одному на этап) обеспечивает равное представительство каждого этапа в интегральной оценке, избегая перекоса.

Таблица 3. Сравнительные характеристики индикаторов уровня развития ИС**Table 3.** Comparative Characteristics of Indicators of Intellectual Property Development

Индикатор	Интерпретация	Релевантность	Информативность
Этап генерации идей (создания РИД)			
Коэффициент исследовательской эффективности	Характеризует продуктивность исследовательского персонала при выполнении НИОКР	Высокая: отражает продуктивность кадров в генерации патентоспособных идей	Высокая: напрямую отражает активность исследователей в процессе создания новых идей; полезен для сравнения организаций с разной численностью научных кадров
Коэффициент результативности	Характеризует эффективность НИОКР в генерации РИД; позволяет количественно оценить уровень генерации РИД в расчете на одну исследовательскую единицу (проект)	Демонстрирует высокую степень содержательной валидности, так как непосредственно увязывает показатели НИОКР с созданными РИД, выступая в качестве индикатора отдачи от исследовательской деятельности	Средне-высокая: позволяет оценить эффективность генерации РИД в процессе выполнения НИОКР; полезен для планирования научно-технической деятельности
Коэффициент изобретательской активности	Характеризует масштаб патентной активности в регионе, вовлеченность населения в создание охраноспособных РИД	Средняя: косвенно показывает генерацию идей на уровне региона	Средняя: фокус на масштабе, но не на эффективности; полезен для макроанализа (региональные рейтинги)
Этап патентования (правовой охраны РИД)			
Коэффициент патентной компетенции	Характеризует качество подаваемых заявок (доля успешных патентов); отражает компетентность заявителей в подготовке патентных документов	Высокая: напрямую измеряет успех экспертизы и качество заявок	Высокая: выявляет проблемы в подготовке заявки на получение патента; полезен для оценки эффективности затрат на патентование
Коэффициент международной защиты	Характеризует стратегическую ценность РИД для экспорта и трансфера технологий и ориентацию организации на глобальный рынок ИС. Позволяет оценить конкурентный потенциал технологии	Высокая: отражает глобальный аспект правовой охраны РИД (заявки по процедуре РСТ, подача заявок в зарубежные патентные ведомства)	Средне-высокая: показывает амбициозность и рыночную ориентацию; полезен для оценки конкурентоспособности на международном уровне
Этап использования (коммерциализации) РИД			
Коэффициент коммерциализации	Характеризует долю РИД, дошедших до стадии использования (в производстве, при передаче прав по лицензионным договорам и в других формах). Является ключевым индикатором эффективности трансфера технологий. Связывает ИС с экономическими результатами	Высокая: напрямую измеряет переход к использованию (лицензии, внедрение)	Высокая: ключевой для оценки трансфера (доход, эффект)
Коэффициент продления патентов	Показывает, какие патенты экономически оправдано поддерживать. Отражает реальную ценность РИД для правообладателя. Сигнализирует о долгосрочной стратегии использования ИС	Высокая: показывает ценность для долгосрочного использования	Средне-высокая: индикатор рыночной релевантности
Индекс цитирования	Характеризует научную и технологическую значимость патентов. Косвенно отражает востребованность РИД в дальнейших исследованиях и разработках	Средняя: косвенно отражает влияние и потенциал внедрения (цитирования в других патентах)	Средняя: фокус на научном и технологическом воздействии; полезен для оценки «веса» патентного портфеля

Источник: авторская разработка
Source: developed by the author

Таблица 4. Значения показателей, входящих в расчетные формулы индикаторов
Table 4. Values of Indicators Included in the Calculation Formulas

Индикатор	Показатель	Значения расчетных показателей в оцениваемом объекте		
		O1	O2	O3
Коэффициент исследовательской эффективности	Количество заявок на РИД, поданных за оцениваемый период	6	9	7
	Численность исследователей в оцениваемом периоде	12	18	9
Коэффициент патентной компетенции	Количество патентов, выданных по заявкам, которые были поданы в течение периода, предшествующего оцениваемому	2	5	3
	Общее количество заявок, поданных в периоде, предшествующем оцениваемому	8	6	10
Коэффициент коммерциализации	Количество РИД, внедренных в оцениваемом периоде	1	3	0
	Общее количество патентов, принадлежащих организации	14	27	21

Источник: авторская разработка
Source: developed by the author

Для апробации методики и выработки соответствующих рекомендаций были выполнены расчеты интегрального показателя уровня развития ИС для трех условных (гипотетических) объектов (O1, O2 и O3) методами арифметического среднего, геометрического среднего и идеальной точки.

Значения показателей, входящих в расчетные формулы индикаторов, определялись с использованием метода генерации случайных чисел с учетом реально возможного диапазона их изменений. Данные, которые в результате были приняты в качестве расчетных значений, представлены в таблице 4.

С учетом размеров показателей, приведенных в таблице 4, были рассчитаны значения

индикаторов. Результаты расчетов представлены в таблице 5.

Для визуализации полученных результатов была составлена диаграмма значений индикаторов, сгруппированных по их видам (рисунок 1).

После этого методом «мин-макс» с использованием аддитивного сдвига была проведена нормализация этих индикаторов. Их нормализованные значения представлены в таблице 6.

Далее методами арифметического среднего, геометрического среднего и идеальной точки был произведен окончательный расчет интегрального показателя уровня развития ИС в объектах O1, O2 и O3. Результаты этого расчета приведены в таблице 7.

Таблица 5. Значения индикаторов, входящих в расчетную формулу интегрального показателя, по трем условным объектам

Table 5. Values of Indicators Included in the Calculation Formula of the Composite Indicator for Three Hypothetical Objects

Индикатор	Значения индикаторов в оцениваемом объекте		
	O1	O2	O3
Коэффициент исследовательской эффективности	0,500	0,500	0,778
Коэффициент патентной компетенции	0,250	0,833	0,300
Коэффициент коммерциализации	0,071	0,111	0,000

Источник: авторская разработка
Source: developed by the author

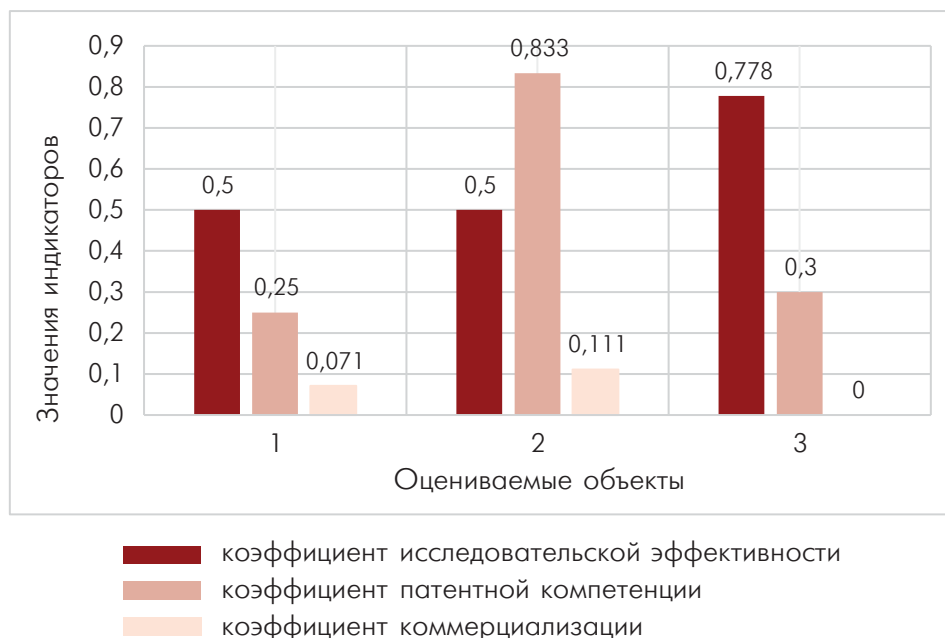


Рисунок 1. Значения индикаторов уровня развития ИС в оцениваемых объектах, сгруппированные по их видам

Figure 1. Values of Intellectual Property Development Indicators in the Assessed Objects, Grouped by Their Types

Источник: авторская разработка

Source: developed by the author

Таблица 6. Нормализованные значения индикаторов по оцениваемым объектам

Table 6. Normalized Values of Indicators for the Assessed Objects

Индикатор	Нормализованные значения расчетных показателей		
	О1	О2	О3
Коэффициент исследовательской эффективности	1,000	0,545	1,000
Коэффициент патентной компетенции	0,431	1,000	0,393
Коэффициент коммерциализации	0,023	0,014	0,013

Источник: авторская разработка

Source: developed by the author

Таблица 7. Значения интегральных показателей, рассчитанных методами арифметического среднего, геометрического среднего и идеальной точки

Table 7. Values of Composite Indicators Calculated Using the Arithmetic Mean, Geometric Mean, and Ideal Point Methods

Интегральный показатель	Оцениваемый объект		
	О1	О2	О3
Интегральный показатель, рассчитанный методом арифметического среднего	0,485	0,520	0,469
Интегральный показатель, рассчитанный методом геометрического среднего	0,215	0,197	0,172
Интегральный показатель, рассчитанный методом идеальной точки	0,470	0,479	0,463

Источник: авторская разработка

Source: developed by the author

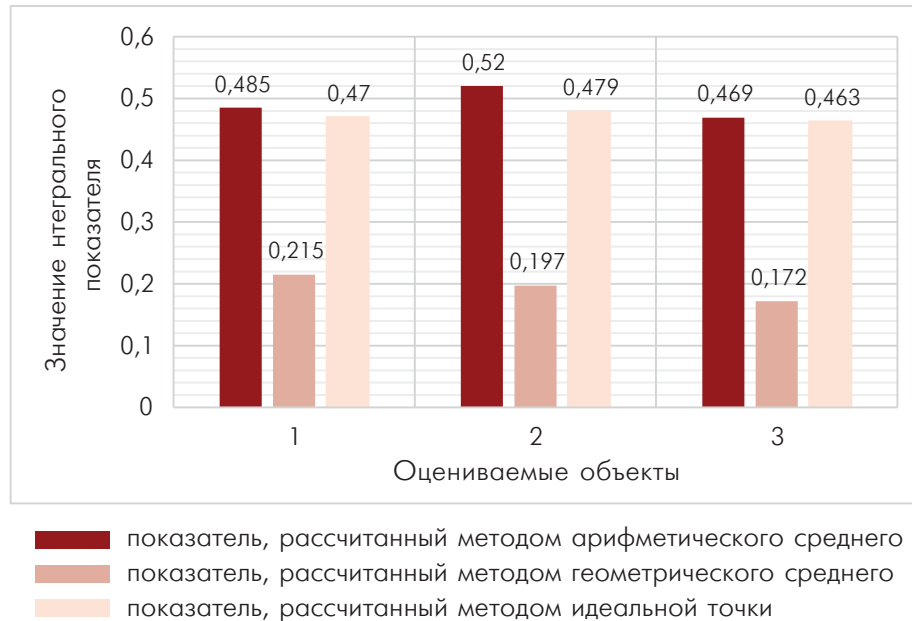


Рисунок 2. Значения интегрального показателя уровня развития ИС в оцениваемых объектах, сгруппированные по методам его расчета
Figure 2. Values of the Composite Indicator of Intellectual Property Development in the Assessed Objects, Grouped by Calculation Methods

Источник: авторская разработка
Source: developed by the author

Для визуализации полученных результатов была составлена диаграмма значений интегрального показателя уровня развития ИС

в объектах О1, О2 и О3, сгруппированных по методам его расчета (рисунок 2).

Таблица 8. Ранжирование оцениваемых объектов согласно методу арифметического среднего
Table 8. Ranking of Assessed Objects According to the Arithmetic Mean Method

Номер ранга	Объект	Показатель оцениваемого объекта			
		Интегральный показатель	Исследовательская эффективность	Патентная компетенция	Коммерциализация
1	О2	0,520	0,500	0,250	0,071
2	О1	0,485	0,500	0,833	0,111
3	О3	0,469	0,778	0,300	0,000

Источник: авторская разработка
Source: developed by the author

Таблица 9. Ранжирование оцениваемых объектов согласно методу геометрического среднего
Table 9. Ranking of Assessed Objects According to the Geometric Mean Method

Номер ранга	Объект	Показатель оцениваемого объекта			
		Интегральный показатель	Исследовательская эффективность	Патентная компетенция	Коммерциализация
1	О1	0,215	0,500	0,250	0,071
2	О2	0,197	0,500	0,833	0,111
3	О3	0,172	0,778	0,300	0,000

Источник: авторская разработка
Source: developed by the author

Таблица 10. Ранжирование оцениваемых объектов согласно методу идеальной точки**Table 10.** Ranking of Assessed Objects According to the Ideal Point Method

Номер ранга	Объект	Показатель оцениваемого объекта			
		Интегральный показатель	Исследовательская эффективность	Патентная компетенция	Коммерциализация
1	О2	0,479	0,500	0,833	0,111
2	О1	0,470	0,500	0,250	0,071
3	О3	0,463	0,778	0,300	0,000

Источник: авторская разработка
Source: developed by the author

Ранжирование оцениваемых объектов согласно полученным расчетам приведено в таблицах 8–10.

Обсуждение

Результаты ранжирования объектов по интегральному показателю, рассчитанному различными методами агрегирования, демонстрируют зависимость итоговых оценок от выбранного метода.

При применении метода арифметического среднего лидирующую позицию занимает объект О2, что обусловлено более высокими значениями показателей патентной компетенции и коммерциализации при сопоставимом уровне исследовательской эффективности. Метод допускает компенсацию низких значений отдельных показателей за счет более высоких, вследствие чего объект О3, несмотря на наибольшее значение исследовательской эффективности, уступает объектам О1 и О2 из-за низких значений остальных параметров.

Использование метода геометрического среднего приводит к изменению лидирующей позиции: на первое место выходит объект О1, характеризующийся более сбалансированным распределением значений показателей. Объекты О2 и О3 занимают более низкие позиции вследствие наличия малых и нулевых значений показателя коммерциализации, которые оказывают существенное понижающее влияние на интегральную оценку и ограничивают компенсационный эффект.

Ранжирование, полученное методом идеальной точки, совпадает с результатами метода арифметического среднего: объект О2 является ближайшим к условной идеальной точке, а объект О3 занимает последнюю

позицию вследствие наибольшего совокупного отклонения от эталонных значений, обусловленного нулевым уровнем коммерциализации.

Полученные результаты расчетов подтверждают, что метод арифметического среднего и метод идеальной точки отражают общий уровень развития объекта, тогда как метод геометрического среднего позволяет выявить степень сбалансированности его характеристик, что обосновывает целесообразность совместного применения указанных методов в рамках комплексной оценки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

- для оценки уровня развития ИС в региональных организациях целесообразно использовать систему относительных индикаторов, охватывающих все ключевые этапы жизненного цикла РИД;
- отказ от субъективных весовых коэффициентов в пользу безвесовых методов агрегации повышает воспроизводимость и объективность оценки;
- различные методы безвесовой агрегации (арифметическое среднее, геометрическое среднее, метод идеальной точки) дают различную, но взаимодополняющую информацию об объекте оценки.

Для практического применения в региональной политике рекомендуется:

- формировать систему нормализованных относительных индикаторов, охватывающих все этапы жизненного цикла РИД, используя коэффициенты исследовательской эффективности, патентной компетенции и коммерциализации;

- рассчитывать интегральный показатель одновременно тремя методами: арифметическим средним, геометрическим средним и методом идеальной точки, обеспечивая тем самым более полную и управленчески значимую картину состояния ИС;
- использовать результаты комплексно: данные арифметического среднего – для мониторинга общего уровня; геометрического среднего – для оценки сбалансированности развития; метода идеальной точки – для сравнительного анализа и выявления приоритетов поддержки;
- автоматизировать процесс расчета интегрального показателя в рамках региональных информационно-аналитических систем;
- определить координатора управления ИС (например, региональный центр трансфера технологий, центр поддержки технологий и инноваций или

специализированную уполномоченную организацию), который будет взаимодействовать с патентными поверенными, научными организациями и промышленными предприятиями региона для обеспечения единой методической и организационной базы.

Предложенный комплексный подход позволяет получить многомерную, методически обоснованную оценку, что создает надежную инструментальную базу для принятия управленческих решений и мониторинга развития интеллектуальной собственности на региональном уровне.

Конкурирующие интересы

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Competing interests

The author declares that there is no conflict of interest.

Список источников / References

1. Архипова, М.Ю., & Хавансков, В.А. (2012). Информационно-статистический мониторинг изобретательской активности РАН на основе патентных информационных ресурсов. *Экономическая наука современной России*, 2(57), 117–129. Получено 21 января 2026 г., из <https://economics.hse.ru/data/2012/10/02/1243682951>
Arkhipova, M.Yu., & Khavanskov, V.A. (2012). Information and statistical monitoring of inventive activity of the RAS based on patent information resources. *Economics of Contemporary Russia*, 2(57), 117–129. Retrieved January 21, 2026, from <https://economics.hse.ru/data/2012/10/02/1243682951> (in Russian).
2. Волков, А.В. (2011). Оценка конкурентоспособности товара на основе компенсаторных и некомпенсаторных моделей: проблемы использования. *Симбирский научный вестник. Экономика и менеджмент*, 1(3), 140–143.
Volkov, A.V. (2011). Assessment of product competitiveness based on compensatory and non-compensatory models: Issues of application. *Simbirsk Scientific Bulletin. Economics and Management*, 1(3), 140–143. (in Russian)
3. Грицуленко, С.И. (2017). Измерение интеллектуальной собственности: оценка технологических патентов на основе интегрального индекса. *БизнесИнформ*, 3, 136–142.
Grytsulenko, S.I. (2017). The Measurement of Intellectual Property: Evaluation of Technological Patents Based on the Integral Index. *BiznesInform*, 3, 136–142. (in Russian)
4. Зубов, Ю.С., & Неретин, О.П. (Ред.). (2025). *Годовой отчет Федеральной службы по интеллектуальной собственности за 2024 год*. ФИПС.
Zubov, Yu.S., & Neretin, O.P. (Eds.). (2025). *Annual report of the Federal Service for Intellectual Property for 2024*. FIPS. (in Russian)
5. Ивлева, Л.П. (2018). Разработка методического подхода к оценке интеллектуальной собственности, создаваемой по государственным контрактам. *Инновации и экономика космической отрасли*, 1(23), 61–64. <https://doi.org/10.26732/2618-7957-2018-1-61-64>
Ileva, L.P. (2018). Development of a methodological approach to assessing intellectual property created under government contracts. *Innovations and Economics of the Space Industry*, 1(23), 61–64. (in Russian) <https://doi.org/10.26732/2618-7957-2018-1-61-64>

6. Ильина, И.Е., Золотых, Н.И., & Биткина, И.В. (2022). Патентная активность региона как драйвер развития экономики России. *Управление наукой и наукометрия*, 17(1), 10–36.
Ilina, I.E., Zolotikh, N.I., & Bitkina, I.V. (2022). Regional patent activity as a driver of Russia's economic development. *Management of Science and Scientometrics*, 17(1), 10–36. (in Russian)
7. Ключникова, Е.В., & Мерсиянов, В.И. (2016). Интегральная оценка интеллектуального капитала Государственного научного центра РФ. *Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление*, 3, 158–165.
Klyushnikova, E.V., & Mersyanov, V.I. (2016). Integral assessment of intellectual capital of a State Research Center of the Russian Federation. *Bulletin of Tver State University. Series: Economics and Management*, 3, 158–165. (in Russian)
8. Котенева, О.Е., & Николаев, А.С. (2020). *Методы управления интеллектуальной собственностью: учебно-методическое пособие*. Университет ИТМО.
Koteneva, O.E., & Nikolaev, A.S. (2020). *Methods of intellectual property management: A teaching manual*. ITMO University. (in Russian)
9. Московкин, В.М., Сунь, С., & Гахова, Н.Н. (2020). Моделирование взвешенного агрегирования ранжированных объектов по произвольной совокупности других объектов на примере ученых-экономистов и экономических журналов. *Оригинальные исследования (ОРИС)*, 3, 49–64.
Moskovkin, V.M., Sun, S., & Gakhova, N.N. (2020). Modeling weighted aggregation of ranked objects based on an arbitrary set of other objects: Evidence from economists and economic journals. *Original Research (ORIS)*, 3, 49–64. (in Russian)
10. Посохова, Н.В., & Плюшкина, Н.Е. (2016). Оценка изобретательской активности региона. *Теория и практика общественного развития*, 12, 38–41.
Posokhova, N.V., & Plyushkina, N.E. (2016). Assessment of regional inventive activity. *Theory and Practice of Social Development*, 12, 38–41. (in Russian)
11. Русов, С.Л. (2025a). Об исследовательской эффективности как об оценочном показателе изобретательской деятельности. *Управленческий учет*, 3, 252–261.
Rusov, S.L. (2025a). Research efficiency as an evaluation indicator of inventive activity. *Management Accounting*, 3, 252–261. (in Russian)
12. Русов, С.Л. (2025b). О патентной компетенции как об оценочном показателе изобретательской деятельности. *Вестник ДонНУ. Серия В: Экономика и право*, 2, 95–105.
Rusov, S.L. (2025b). Patent competence as an evaluation indicator of inventive activity. *Bulletin of DonNU. Series B: Economics and Law*, 2, 95–105. (in Russian)
13. Садовская, Т.Г., & Кашеварова, Н.А. (2013). Проектирование системы управления жизненным циклом объектов интеллектуальной собственности на предприятии ракетно-космической отрасли. *Инженерный журнал: наука и инновации*, 3. <https://doi.org/10.18698/2308-6033-2013-3-649>
Sadovskaya, T.G., & Kashevarova, N.A. (2013). Design of an intellectual property life cycle management system in the aerospace industry. *Engineering Journal: Science and Innovation*, 3. (in Russian) <https://doi.org/10.18698/2308-6033-2013-3-649>
14. Сеидова, И., & Мамедова, Л. (2023). Применение метода TOPSIS для принятия решений. *Sciences of Europe*, 112, 63–68.
Seidova, I., & Mamedova, L. (2023). Application of the TOPSIS method for decision-making. *Sciences of Europe*, 112, 63–68. (in Russian)
15. Сидельников, Ю.В. (2014). Анализ трактовок ключевого понятия «методология». В *Труды XII Всероссийского совещания по проблемам управления (ВСПУ-2014)* (с. 7861–7864). Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН.
Sidelnikov, Yu.V. (2014). An analysis of interpretations of the key concept «methodology». In *Proceedings of the XII All-Russian Conference on Management Problems (VSPU-2014)* (pp. 7861–7864). Institute of Control Sciences of V.A. Trapeznikov RAS. (in Russian)
16. Спасенников, В.В. (2023). Опыт управления инновационной деятельностью в процессе создания и внедрения изобретений. *Экономика науки*, 9(2), 47–59. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-47-59>
Spasennikov, V.V. (2023). An experience in managing innovative activities in the process of creating and implementing inventions. *Economics of Science*, 9(2), 47–59. (in Russian). <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-47-59>
17. Сушкова, О.В. (2023). Правовые характеристики качества патентов в сфере информационных технологий: постановка проблемы. *Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА)*, 2, 129–136.
Sushkova, O.V. (2023). Legal characteristics of patent quality in information technology: Problem statement. *Bulletin of the Kutafin University (MSAL)*, 2, 129–136. (in Russian)

18. Толмачев, Д., Игошина, Е., & Перечнева, И. (2026). *Патентный ландшафт как зеркало технологического развития*. Аналитический центр «Эксперт». Получено 18 января 2026 г., из <https://acexpert.ru/publications/rating/reiting-indeks-izobretatelskoi-aktivnosti-rossiiskikh-universi-1>
Tolmachev, D., Igoshina, E., & Perechneva, I. (2026). *Patent landscape as a mirror of technological development*. Expert Analytical Center. Retrieved January 18, 2026, from <https://acexpert.ru/publications/rating/reiting-indeks-izobretatelskoi-aktivnosti-rossiiskikh-universi-1> (in Russian)
19. Хаертдинова, Д.З. (2017). *Управление корпоративной системой поддержки технологического развития нефтяных компаний* [Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук, Санкт-Петербургский горный университет].
Khaertdinova, D.Z. (2017). *Management of a corporate system for supporting technological development of oil companies* [Candidate of Economic Sciences dissertation, Saint Petersburg Mining University]. (in Russian)
20. Шкуропат, А. В. (2021). Интегральные индексы как инструмент управления региональным развитием. *Российский внешнеэкономический вестник*, 6, 58–69.
Shkuropat, A.V. (2021). Composite indices as a tool for managing regional development. *Russian Foreign Economic Journal*, 6, 58–69. (in Russian)
21. Dutta, S., Lanvin, B., Rivera Leon, L., & Wunsch-Vincent, S. (2024). *Global Innovation Index 2024: Unlocking the promise of social entrepreneurship* (17th ed.). WIPO. <https://doi.org/10.34667/tind.50062>

Информация об авторе

Русов Сергей Леонидович – кандидат технических наук, старший научный сотрудник отдела анализа и развития интеллектуальной собственности, ФГБНУ «Институт научно-технической информации»; SPIN-код: 5940–4602; ORCID: 0009-0003-2483-3656 (Российская Федерация, Донецкая Народная Республика, 283001, г. Донецк, ул. Артема, 60; e-mail: rusov_sergey@bk.ru).

Author

Sergey L. Rusov – Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Department of Analysis and Development of Intellectual Property, Federal State Budgetary Scientific Institution "Institute of Scientific and Technical Information"; ORCID: 0009-0003-2483-3656 (60 Artema St., Donetsk, 283001, Russian Federation; e-mail: rusov_sergey@bk.ru).

Поступила в редакцию (Received) 29.01.2026

Поступила после рецензирования (Revised) 28.05.2026

Принята к публикации (Accepted) 23.08.2026

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ И ИНЫЕ ВИДЫ ПОЛИТИКИ,
ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В НАУКЕ,
МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЙ

ОРИГИНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

УДК: 330.341.1

JEL: O32, O31, L26

**Развитие институтов инновационного
предпринимательства в условиях
цифровой экономики в России:
матричный подход к диагностике
и проектированию****В.Л. Васильев¹, Э.М. Ахметшин^{1,2}**¹ Елабужский институт, Казанский (Приволжский) федеральный университет, ROR (<https://ror.org/05256ym39>), Елабуга, Российская Федерация; e-mail: vasvladlev@mail.ru, emahmetshin@kpfu.ru² Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, ROR (<https://ror.org/02dn9h927>), Москва, Российская Федерация; e-mail: akhmetshin_em@pfur.ru

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена необходимостью перехода России к экономике знаний и технологическому суверенитету в условиях санкций и глобальной цифровой трансформации. Существующие институты поддержки инновационного предпринимательства характеризуются низкой эффективностью, что проявляется в ухудшении ряда показателей национальной инновационной системы (финансирования НИОКР в процентах к ВВП, патентной активности, доли затрат на инновации, доли инновационной продукции, позиций в Глобальном инновационном индексе). Целью статьи является разработка авторской матричной модели для системной диагностики и совершенствования институтов инновационного предпринимательства с помощью возможностей цифровой экономики.

Методология основана на синтезе институциональной теории, эволюционного подхода, многоуровневого анализа и принципа экономической двойственности, реализованном в виде шестиблочной матрицы, отражающей последовательную трансформацию инновационного предпринимателя от творческого субъекта к элементу будущего технологического уклада. В статье рассмотрен цикл расширенного воспроизводства национальной инновационной системы, при котором каждый новый цикл генерации и внедрения инноваций увеличивает инновационный потенциал страны. Акцент сделан на инновационном предпринимательстве как ключевом субъекте национальной инновационной системы.

Результаты включают диагностику глубинных дисфункций (разрывов) на каждом институциональном уровне между парными блоками на основе анализа современных российских и зарубежных исследований и авторского эмпирического анализа динамики шести ключевых показателей инновационного развития России за 2014–2024 гг. Рекомендации сформулированы в виде принципа пропорционального проектирования и конкретных мер для каждого блока, акцентирующих роль цифровых технологий как инструмента усиления связей между институтами.

Ключевые слова: инновационное предпринимательство, институты развития, цифровая экономика, стратегическое управление, матричный анализ, кооперация, институциональное проектирование, технологический суверенитет.

Информация о финансировании: Работа выполнена за счет гранта, предоставленного Академией наук Республики Татарстан образовательным организациям высшего образования, научным и иным организациям на поддержку планов развития кадрового потенциала в части стимулирования их научных и научно-педагогических работников к защите докторских диссертаций и выполнению научно-исследовательских работ (Соглашение от 22.12.2025 № 12/2025-ПД-КФУ).

Для цитирования: Васильев, В.Л., Ахметшин, Э.М. (2026). Развитие институтов инновационного предпринимательства в условиях цифровой экономики в России: матричный подход к диагностике и проектированию. *Экономика науки*, 12(3), 128–145.

SCIENTIFIC & TECHNICAL AND OTHER TYPES OF POLICIES,
INSTITUTIONAL CHANGES IN SCIENCE, MODELING IMPACTS

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

UDC: 330.341.1

JEL: O32, O31, L26

Development of innovative entrepreneurship institutions in the digital economy in Russia: matrix approach to diagnosis and design

V.L. Vasilev¹, E.M. Akhmetshin^{1,2}

¹ Elabuga Institute, Kazan Federal University, ROR (<https://ror.org/05256ym39>), Yelabuga, Russian Federation; e-mail: vasvladlev@mail.ru, emahmetshin@kpfu.ru

² RUDN University, ROR (<https://ror.org/02dn9h927>), Moscow, Russia; e-mail: akhmetshin_em@pfur.ru

Abstract. The relevance of this study stems from Russia's need to transition to a knowledge economy and technological sovereignty in the context of sanctions and global digital transformation. The problem lies in the low efficiency of existing institutions supporting innovative entrepreneurship, which is reflected in declining indicators of the national innovation system (R&D funding as a percentage of GDP, patent activity of the population, the share of innovation expenditures, the share of innovative products, and the Global Innovation Index). The aim of this article is to develop a proprietary matrix model for the systemic diagnosis and improvement of innovative entrepreneurship institutions using the capabilities of the digital economy. The methodology is based on a synthesis of institutional theory, an evolutionary approach, multi-level analysis, and the principle of economic duality, implemented in the form of a six-block matrix reflecting the consistent transformation of an innovative entrepreneur from a creative subject to an element of the future technological order. The article examines the cycle of expanded reproduction of the national innovation system, in which each new cycle of innovation generation and implementation increases the country's innovative potential. The emphasis is on innovative entrepreneurship as a key element of the national innovation system. The results include a diagnosis of underlying dysfunctions (gaps) at each institutional level between paired blocks based on an analysis of contemporary Russian and international research and the authors' empirical analysis of the dynamics of six key indicators (2014–2024). Recommendations are formulated as a proportional design principle and specific measures for each block, emphasizing the role of digital technologies as a tool for strengthening ties between institutions.

Keywords: innovative entrepreneurship, development institutions, digital economy, strategic management, matrix analysis, cooperation, institutional design, technological sovereignty

Funding: The research was carried out at the expense of a grant provided by the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan to higher education institutions, scientific and other organizations to support human resource development projects of stimulating their scientific and pedagogical staff to defend doctoral dissertations and perform research (Agreement dated 12/22/2025 No. 12/2025-PD-KFU).

For citation: Vasilev, V.L., Akhmetshin, E.M. (2026). Development of innovative entrepreneurship institutions in the digital economy in Russia: matrix approach to diagnosis and design. *Economics of Science*, 12(3), 128–145.

ВВЕДЕНИЕ

Глобальный тренд на усиление технологического соперничества и переформатирование цепочек создания стоимости ставит перед Россией задачу не просто адаптации, а формирования собственного конкурентоспособного технологического ядра. Санкционное давление и курс на достижение технологического суверенитета превращают развитие инновационного предприниматель-

ства из стратегической цели в императив экономической безопасности. Однако наблюдаемая динамика указывает на системный кризис: несмотря на созданную за два десятилетия разветвленную инфраструктуру поддержки инновационного предпринимательства (фонды, технопарки, акселераторы, центры трансфера технологий, а также формальные правила – стратегии и программы в области развития инновационной экономики), доля инновационной

продукции в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ и услуг стагнирует на уровне около 6% (Росстат, 2025), а Глобальный индекс инноваций России снизился с 39,3 балла в 2015 г. до 29,7 в 2024 г. (WIPO, 2025). Это свидетельствует о том, что основная проблема заключается не в количестве институтов поддержки, а в качестве связей между ними, в их неспособности сформировать целостную, саморазвивающуюся экосистему в условиях цифровой экономики.

Цифровизация, будучи мощным драйвером изменений, без институтов, отвечающих вызовам цифровой экономики и направляющих ее потенциал, рискует закрепить существующие дисфункции, оцифровав неэффективные процессы или усилив цифровое неравенство. Возникает насущная потребность в новом аналитическом инструменте, который позволил бы перейти от фрагментарной оценки отдельных мер к целостной диагностике инновационного предпринимательства как сложного, эволюционирующего феномена, неразрывно связанного с логикой цифровой трансформации и экономики знаний.

Целью данной статьи является разработка авторской матричной модели для системной диагностики и улучшения институтов инновационного предпринимательства с использованием возможностей цифровой экономики. Для достижения поставленной цели необходимо последовательно решить следующие задачи:

1. Провести анализ проблем развития инновационного предпринимательства в России и выявить разрывы в цикле расширенного воспроизводства национальной инновационной системы.
2. Представить и методологически обосновать шестиблочную матричную модель трансформации инновационного предпринимательства в цикле расширенного воспроизводства инноваций в России.
3. Провести углубленную диагностику институциональных проблем и разрывов между блоками модели.
4. Сформулировать адресные рекомендации по улучшению работы институтов инновационного предпринимательства в условиях цифровой экономики.

Обзор литературы: диагностика трех системных разрывов

Для решения поставленных задач проведен обзор научной литературы. Изучены классические работы по теории инноватики и институциональной экономике, а также современные статьи по проблематике инновационного предпринимательства, цифровой экономики и технологического суверенитета, опубликованные в журналах «Белого списка» за последние пять лет.

Анализ современных исследований позволяет выделить три разрыва в работе национальной инновационной системы, которые воспроизводятся, несмотря на изменение внешних условий и политических установок.

Разрыв 1. Доминирование рыночных институтов над человеческим капиталом. В современной литературе человеческий капитал признается фундаментальной основой инновационного развития. Однако в России основные меры поддержки и финансовые ресурсы (включая венчурный капитал, доля которого в общей структуре источников финансирования высокотехнологичного сектора не превышает 0,3% при доминировании внутренних инвестиций – 72% и бюджетных средств – 28%) концентрируются на стадии рыночного оформления инноваций, минуя этап формирования инновационного потенциала (Глазунова, 2025). Исследования фиксируют профессионально-квалификационный дисбаланс, низкую производительность труда, высокое социальное неравенство, значительную долю населения с доходами ниже среднего (Григорьев, 2025). Рыночные субъекты развиваются автономно, извлекая инновационные идеи (интеллектуальную ренту) из сферы науки на поздних стадиях, что не способствует системному накоплению человеческого капитала.

Разрыв 2. Доминирование конкуренции над сотрудничеством. Акцент на конкурентных механизмах без параллельного развития институтов кооперации приводит к негативным эффектам. Исследование Л.С. Ружанской и Г.М. Кузык доказывает, что в условиях слабых институтов конкуренция подавляет продуктивные инновации (Ружанская & Кузык, 2025). В то же время успешные примеры (в том числе

анализ эффективности вузов) показывают, что кооперация между университетами, бизнесом и государством (международные публикации, подготовка олимпиадников, совместные НИОКР) кратно повышает результативность инновационной деятельности (Крамин & Пестов, 2025). В России же горизонтальные связи между наукой, бизнесом и государством (концепция «тройной спирали») остаются слабыми, а меры поддержки фрагментарны. Элементы национальной инновационной системы функционируют как отдельные рынки, на которых тем не менее стимулируется конкурентная среда (грантовые конкурсы и проекты). При этом меньше внимания уделяется выстраиванию горизонтальных (кооперационных) связей между элементами «тройной спирали».

Разрыв 3. Доминирование глобальной повестки над национальными приоритетами. Макроэкономическая политика, ориентированная на неолиберальные модели и глобальные цепочки создания стоимости (в которых Россия занимает периферийные, ресурсные позиции), не создает условий для технологического рывка. Исследования показывают, что связь между сложностью экспорта и человеческим капиталом носит краткосрочный характер и требует институционального закрепления (Джурка, 2025). Это приводит к тому, что человеческий капитал не в полной мере используется для создания действительно сложного экспортного продукта, а страна остается в рамках догоняющей модели. В связи с этим обосновывается необходимость суверенной технологической политики, нацеленной на структурную перестройку, а не на следование внешним рекомендациям, преимущественно неолиберальной теории (Сухарев, 2025а, 2025б). Такая политика должна стать частью общей стратегии национальной безопасности, обеспечивая не просто импортозамещение, а создание условий для опережающего инновационного развития.

Обоснованность цифрового усиления институтов инновационного бизнеса заключается в следующем. Анализ литературы свидетельствует, что цифровые технологии обладают высоким потенциалом для улучшения обмена данными, информацией и знаниями. Успешный

мировой опыт (цифровые центры трансфера технологий, платформы открытых инноваций, финансирование инноваций с помощью краудинвестинга) подтверждает, что цифровое усиление способно устранить выявленные разрывы и сбалансировать институциональную среду национальной инновационной системы в пользу человеческого капитала, кооперации и суверенной политики. Российская программа «Цифровая экономика» (Ершова & Хохлов, 2025) была ориентирована на создание инфраструктуры, а не цифрового инновационного производства, что закрепило существующие разрывы. В связи с этим возникает необходимость разработки рекомендаций по наиболее эффективному использованию цифровых инструментов для совершенствования институтов инновационного бизнеса.

Методология

Теоретическая рамка

Сложность и многогранность объекта исследования – инновационного предпринимательства в условиях цифровой трансформации – требуют методологии, способной учесть его двойственную природу и эволюционную логику. В основе предлагаемого подхода лежит синтез нескольких теоретических традиций.

Институциональная теория в трактовке Д. Норта (Норт, 1997) задает общую рамку исследования, рассматривая институты как «правила игры», которые структурируют взаимодействие рыночных агентов, позволяют предсказывать их действия и направление развития. При анализе инноваций важно учитывать, что разные акторы (ученый, инженер, предприниматель) руководствуются различными доминирующими мотивами – от познания и достижения до извлечения прибыли. Этот тезис, развиваемый в работах Н.И. Лапина (Лапин, 2025) и Н. Флингстина (Флингстин, 2013), подразумевает, что эффективная политика должна создавать не универсальные, а дифференцированные институты, адекватные этим мотивам.

Практика инновационного предпринимательства показывает, что изобретатели и предприниматели обладают разными мотивациями. Широко известные примеры успешных инновационных команд, такие как Стив

Джобс и Стив Возняк (Apple), Билл Гейтс и Пол Аллен (Microsoft), Ларри Пейдж и Сергей Брин (Google) подтверждают необходимость объединения компетенций и мотиваций участников инновационной деятельности. Именно соединение в инновационном процессе разных участников (изобретателей, предпринимателей, инвесторов) с разными компетенциями, знаниями и мотивами усиливает потенциал инновационного проекта и позволяет достичь высоких экономических результатов. Но для того, чтобы это произошло, необходима дифференцированная институциональная среда, которая стимулирует весь спектр мотивов для всех участников – от творческой самореализации до получения прибыли.

Принцип двойственности экономических систем, обоснованный В.С. Афанасьевым (Афанасьев, 2005), позволяет осмыслить инновационное предпринимательство как деятельность, одновременно требующую свободы творческого поиска (стихийное начало) и жесткой дисциплины коммерциализации и масштабирования (планомерное начало). Баланс между этими противоположностями исторически является ключевой управленческой задачей.

Эволюционный институционализм, представленный в работах ученых – нобелевских лауреатов по экономике 2024 г. (Acemoglu & Robinson, 2012), дополняет данный подход, рассматривая институты не как статичные конструкции, а как результат адаптации и обучения акторов в меняющейся среде. Наибольшую динамику данные процессы получают в цифровой экономике, которая существенно снижает пространственные и временные ограничения для обмена информацией и знаниями между участниками инновационного процесса.

Для операционализации этих теоретических принципов в данном исследовании используется матричный подход. Его эвристическая сила подтверждается широким применением в стратегическом анализе и управлении рядом классических моделей, таких как матрица «рост / доля рынка» (Boston Consulting Group); матрица «привлекательность / конкурентоспособность» (General Electric / McKinsey & Company); матрица И. Ансоффа; управленческая решетка Р. Блейка и Дж. Моутон; кластерные модели,

основанные на структуризации объекта исследования по двум показателям (ВВП и численность населения, инвестиции и производительность труда, количество патентов и доля инновационной продукции) и др.

Общая логика этих моделей – анализ объекта по двум и более ключевым, часто противоречивым измерениям для выявления скрытых взаимосвязей, зон дисбаланса и точек приложения усилий – адаптирована в данном исследовании.

Шестиблочная матричная модель

Для операционализации теоретических принципов в настоящем исследовании используется матричный подход. Авторская матричная модель представляет инновационное предпринимательство не как точку, а как траекторию – последовательность шести взаимосвязанных этапов (блоков) его институционализации (рисунки 1).

В предлагаемой модели вертикальная ось отражает эволюцию роли инновационного предпринимательства на различных уровнях экономики (микро-, мезо-, макро-), горизонтальное измерение учитывает двойственную природу взаимодействий (кооперационные – конкурентные, стихийные – планомерные).

Блок 1. Творческий субъект (субъект продуктивной деятельности). Исходная точка – индивид или команда, генерирующая новые знания, движимая внутренней мотивацией.

Блок 2. Рыночный институт. Инновационная активность оформляется в устойчивые рыночные структуры (стартап, малое инновационное предприятие, внутрифирменные инновации), включаются мотивы коммерциализации и правовой защиты.

Блок 3. Участник конкуренции. Инновационная фирма действует в конкурентной среде, борясь за ресурсы, таланты и рыночную долю.

Блок 4. Участник сотрудничества. Параллельно с конкуренцией возникает необходимость кооперации для создания сложных решений, обмена компетенциями, формирования экосистем. Цифровые технологии на этом этапе проявляют максимальный

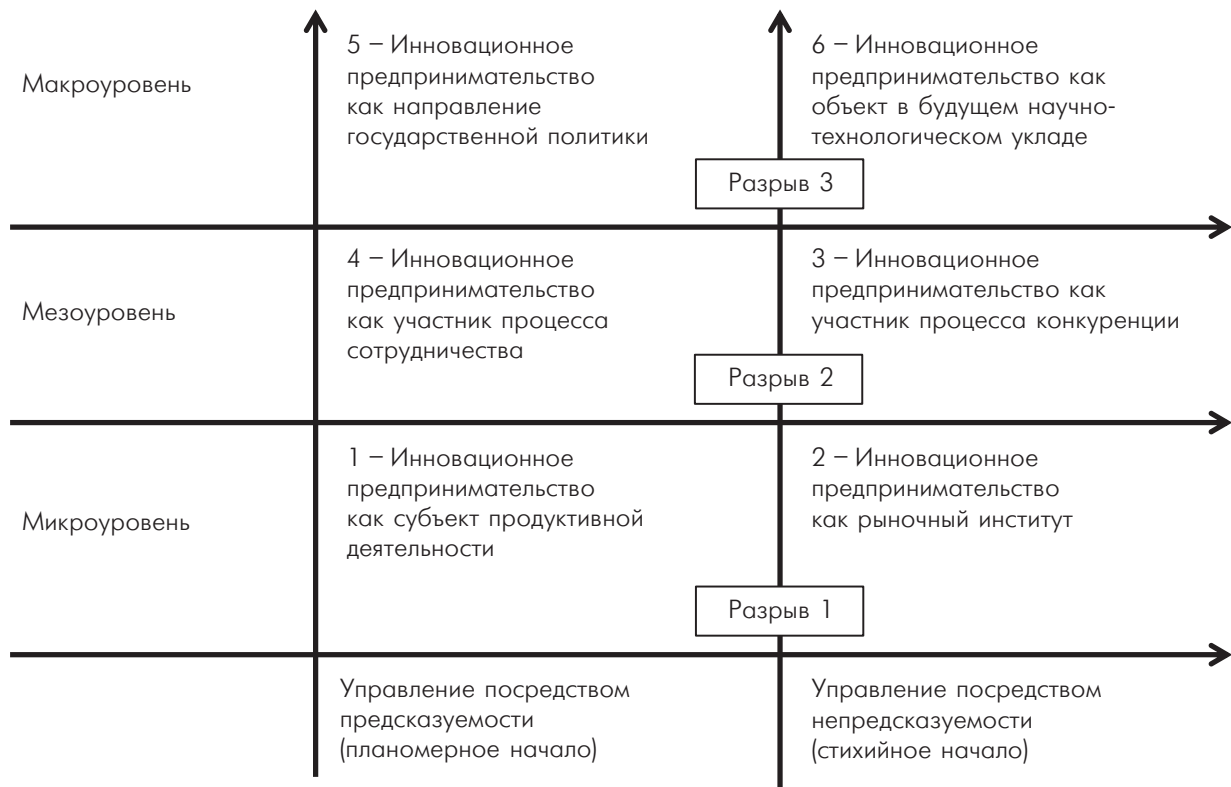


Рисунок 1. Авторская исследовательская матрица развития институтов инновационного предпринимательства (цикл расширенного воспроизводства национальной инновационной системы)
Figure 1. The author's research matrix for the development of innovative entrepreneurship institutions (the cycle of expanded reproduction of the national innovation system)

Источник: разработано авторами
Source: developed by the authors

потенциал как инструмент снижения транзакционных издержек.

Блок 5. Направление государственной политики. Инновационное предпринимательство признается стратегическим приоритетом, вокруг которого формулируются цели и корректируются «правила игры».

Блок 6. Объект в будущем технологическом укладе. Успешные практики становятся ядром нового технологического порядка.

Важно отметить парное взаимодействие блоков и принцип приоритета. В первой паре (Блоки 1 и 2) приоритет принадлежит человеческому капиталу, во второй паре (Блоки 4 и 3) – кооперации, в третьей паре (Блоки 5 и 6) – суверенной государственной политике. Последовательность блоков не является строго линейной: успешное формирование Блока 6 создает запрос на новые компетенции, возвращаясь к Блоку 1 на качественно

новом уровне – так замыкается цикл расширенного воспроизводства национальной инновационной системы.

Основные результаты Авторское эмпирическое исследование: динамика шести ключевых показателей

Для эмпирического обоснования наличия трех системных разрывов в цикле расширенного воспроизводства национальной инновационной системы авторами проведен анализ динамики шести ключевых показателей инновационного развития России за 2014–2024 гг. Использованы данные национальных и международных статистических баз данных в области науки и инноваций (Росстат, 2025; WIPO, 2025). Расчет произведен в постоянных ценах, темпы роста рассчитаны как отношение значения 2024 г. к значению 2014 г. (таблица 1).

Таблица 1. Динамика показателей инновационного развития России, 2014–2024 гг.**Table 1.** Dynamics of indicators of innovative development of Russia, 2014–2024.

Показатель \ Год	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Темп роста 2024/2014
Блок 1: Финансирование НИОКР (% от ВВП)	1,43	1,39	1,27	1,28	1,14	1,19	1,24	1,07	1,03	1,05	1,02	0,71
Блок 2: Патенты на 10 тыс. чел.	2,41	2,10	2,00	1,99	2,02	1,93	1,61	1,48	1,52	1,60	1,68	0,70
Блок 3: Доля затрат на инновации от отгрузки (%)	2,90	2,60	2,50	2,40	2,14	2,10	2,30	1,99	2,12	2,53	2,75	0,95
Блок 4: Доля инновационной продукции от отгрузки (%)	8,70	8,40	8,50	7,20	6,50	5,27	5,70	5,02	5,08	5,97	5,96	0,69
Блок 5: Доля разработанных передовых технологий (%)	0,69	0,64	0,66	0,58	0,61	0,62	0,82	0,85	0,97	0,89	0,92	1,34
Блок 6: Глобальный инновационный индекс (баллы, 0–1)	0,38	0,39	0,39	0,38	0,38	0,38	0,37	0,36	0,34	0,31	0,30	0,80

Источник: расчеты авторов по данным Росстата, WIPO (Global Innovation Index)
Source: authors' calculations based on data from Rosstat, WIPO (Global Innovation Index)

Представленные в таблице 1 данные позволяют выявить устойчивую закономерность: темпы роста парных показателей, соответствующих трем уровням авторской матрицы, демонстрируют разнонаправленную или асинхронную динамику, что эмпирически подтверждает наличие трех системных разрывов.

Первая пара показателей (Блоки 1 и 2): финансирование НИОКР в процентах к ВВП сократилось на 29% (темп роста 0,71), а патентная активность населения снизилась на 30% (0,70). Оба показателя демонстрируют синхронное снижение, что свидетельствует о невозможности рыночного блока (Блок 2) компенсировать дефицит государственного финансирования науки и самостоятельно формировать качественный человеческий капитал (Блок 1). Это эмпирически подтверждает Разрыв 1 – доминирование рыночных институтов над человеческим капиталом.

Вторая пара показателей (Блоки 3 и 4): доля затрат на инновации в общем объеме отгруженной продукции сократилась лишь на 5% (0,95), тогда как доля инновационной продукции в том же объеме упала на 31% (0,69). Затраты на инновации остались практически на прежнем уровне, а отдача от них резко

снизилась. Это косвенное эмпирическое доказательство того, что институты кооперации (Блок 4) не обеспечивают эффективной конверсии инвестиций в рыночные результаты, а конкурентная среда (Блок 3) при слабости кооперационных связей не стимулирует рост инновационной продукции. Подтверждается Разрыв 2 – доминирование конкуренции над сотрудничеством.

Третья пара показателей (Блоки 5 и 6): доля разработанных передовых производственных технологий в общем объеме используемых технологий выросла на 34% (1,34), что свидетельствует о росте внутренних технологических разработок. Однако значение Глобального индекса инноваций (Global Innovation Index, GII), отражающего международное признание и конкурентоспособность, сократилось на 20% (0,80). Этот парадоксальный разрыв (разработки растут, а глобальные позиции падают) является объективным эмпирическим свидетельством Разрыва 3 – доминирование глобальной повестки над национальными приоритетами. Несуверенная политика (Блок 5) не позволяет стране конвертировать внутренние технологические достижения в глобальное лидерство (Блок 6).

Выявленное расхождение темпов роста парных показателей на трех уровнях национальной инновационной системы (0,71–0,70; 0,95–0,69; 1,34–0,80) эмпирически подтверждает наличие трех системных разрывов в цикле расширенного воспроизводства национальной инновационной системы России. Данные разрывы возникают между парами блоков авторской матрицы: между человеческим капиталом и рыночным оформлением (Блоки 1 и 2), между кооперацией и конкуренцией (Блоки 4 и 3), между государственной политикой и глобальным порядком (Блоки 5 и 6). Преодоление этих разрывов требует пропорционального развития институтов с приоритетом левого столбца матрицы (человеческий капитал, кооперация, суверенная политика) и их цифрового усиления.

Системный анализ и принцип пропорционального проектирования институтов

На основе разработанной матричной модели проведена комплексная оценка текущего состояния и выявлены целевые направления цифрового усиления институтов инновационного предпринимательства для каждого из шести блоков. Ключевым результатом является разработка принципа пропорционального проектирования, согласно которому развитие институтов на каждом последующем этапе должно опираться на достигнутый уровень зрелости предыдущего и быть с ним соразмерным, что позволит замкнуть инновационный цикл в целостную саморазвивающуюся систему. Приоритет внутри каждой из трех пар блоков принадлежит первым блокам в паре (Блок 1 над Блоком 2, Блок 4 над Блоком 3, Блок 5 над Блоком 6), что является конкретизацией общей логики пропорционального проектирования. Далее рассмотрим, как должна проходить эффективная траектория институционализации инновационного предпринимательства по блокам авторской матрицы.

Блок 1. Субъект продуктивной деятельности: от разных мотиваций к совместным инновационным компетенциям. В России сформирован базовый набор институтов для генерации идей и поддержки молодых новаторов: программы «Умник», «Студенческий стартап» и «Старт

Фонда содействия инновациям, центры трансфера технологий в вузах, студенческие акселераторные программы, мероприятия Университета НТИ 2035 (Хузяхметов и др., 2025). Эмпирические данные указывают на устойчивый дисбаланс между академическим образованием и предпринимательскими мотивациями, а также дефицит гибридных компетенций, сочетающих глубокие знания с навыками коммерциализации (Мирзоян и др., 2025). Для перехода к Блоку 2 (рыночный институт) необходимо цифровое усиление профессиональных компетенций команд инновационных проектов, что согласуется с современным цифровым этапом развития экономики. На этом этапе принцип пропорциональности заключается в следующем: инвестиции в мотивацию и компетенции субъекта (Блок 1) должны опережать вложения в рыночную инфраструктуру коммерциализации и инноваций (Блок 2), создавая кадровый задел для последующих этапов.

Блок 2. Рыночный институт: преодоление разрыва между идеей и капиталом. Инфраструктура финансирования и коммерциализации представлена такими институтами, как Российская венчурная компания (РВК), региональные венчурные фонды, Фонд «Сколково», Фонд содействия инновациям, Фонд развития промышленности, а также льготными кредитными программами для малого и среднего предпринимательства. Тем не менее, системным тормозом остается острый дефицит «длинных денег», что связано с неразвитостью региональных инновационных экосистем и неспособностью существующих институтов аккумулировать и направлять финансовые ресурсы в инновационные проекты (Туменова, 2025), а высокие реальные процентные ставки искажают инвестиционные решения в пользу краткосрочных проектов (Бобков, 2025). Для продвижения жизнеспособных проектов из Блока 1 в Блоки 2 и 3 (рыночное оформление и конкурентную среду) требуется цифровая трансформация финансовых институтов. Именно цифровое усиление позволит привлечь дополнительные финансовые ресурсы для инноваторов. На этом этапе принцип пропорциональности заключается в следующем: темпы развития инновационной инфраструктуры (Блок 2) не должны превышать потенциала

генерации качественных инновационных проектов (Блок 1), что требует постоянного мониторинга через цифровые платформы оценки спроса и предложения инноваций.

Блок 3. Участник конкуренции: от конкурентной среды к технологическому лидерству. В России сложилась конкурентная среда, для которой характерны высокий уровень коррупции (40,3% фирм отмечают неформальные платежи), административное давление на бизнес (31,2% фирм отмечают нечестную конкуренцию) и доминирование неформальных связей (Zokirov et al., 2023). Для исправления этой ситуации государство использует антимонопольное регулирование. Эмпирические исследования показывают, что в условиях слабых институтов конкуренция подавляет продуктивные инновации. Доминирование административного ресурса и глубокое цифровое неравенство регионов создают изначально неравные условия для инновационных компаний (Земцов, 2025). Цифровое неравенство невозможно устранить только за счет создания федеральных цифровых платформ. Проблема заключается в доступе к кадрам с необходимыми компетенциями, инвестиционной инфраструктуре и рынкам сбыта, что невозможно решить без развития самодостаточных региональных цифровых экосистем и цифровых институтов честной конкуренции. Цифровые институты честной конкуренции – это системы автоматизированного мониторинга и предиктивной аналитики, которые выявляют картельные сговоры, недобросовестные практики и неравный доступ к ресурсам. На этом этапе принцип пропорциональности заключается в следующем: сила инструментов регулирования и стимулирования конкуренции (Блок 3) должна быть сопоставима с масштабом мер рыночной поддержки инноваторов и инновационной инфраструктуры (Блок 2), не допуская перекосов.

Блок 4. Участник сотрудничества: от нарушения связей к синергии экосистемы. Хроническое нарушение связей кооперации (горизонтальных связей между наукой, бизнесом и государством) является ключевой дисфункцией. Накоплен опыт создания пилотных структур кооперации: инновационные кластеры, инжиниринговые центры, технологические платформы (Ягольницер, 2024).

Реализация государственных программ, позволяющих усилить кооперацию в инновационной сфере (например, программы «Цифровая экономика»), не привела к формированию самодостаточных инновационных экосистем в регионах (Филатова, 2025). Нарушение связей между наукой, бизнесом и государством возникает из-за отсутствия механизмов координации между ведомствами, дефицита доверия между потенциальными партнерами, фрагментарности мер поддержки и несистемности решений. Цифровые технологии в этой связи должны использоваться как инструмент межведомственной координации и повышения доверия между партнерами. На этом этапе принцип пропорциональности заключается в следующем: интенсивность усилий на развитие кооперации (Блок 4) должна превышать меры по стимулированию конкуренции (Блок 3), чтобы компенсировать исторический дефицит доверия и сетевых взаимодействий.

Блок 5. Направление государственной политики: от фрагментарности к целостному управлению. Стратегическая рамка задана документами («Концепция технологического развития до 2030 года», Стратегия НТР), созданы координационные институты (Межведомственная комиссия по технологическому суверенитету). Анализ выявляет фрагментарность и противоречивость нормативной базы, а также отсутствие эффективных механизмов реализации принципа «права на риск» для чиновников (Кулагина & Гарипова, 2025). Государственные программы в области поддержки инноваций до сих пор не привели к результатам, обеспечивающим достижение технологического суверенитета страны (Подгорный, 2025). Для перевода успешных практик кооперации (Блок 4) в ядро нового уклада (Блок 6) государственное управление должно использовать преимущества цифровых технологий. На этом этапе принцип пропорциональности заключается в следующем: ресурсы государства должны направляться в первую очередь на развитие связей между всеми элементами национальной инновационной системы (Блок 4), обеспечивая возникновение синергетических эффектов, что позволит наполнить объекты инновационной инфраструктуры (Блок 2) потоком инновационных проектов.

Блок 6. Объект в будущем технологическом укладе: от догоняющей логики к форсайту и суверенитету. В России определены приоритетные направления научно-технологического развития, нарабатывается опыт международной кооперации в рамках БРИКС в сфере открытых технологий (Кабанов, 2025). Сохраняется догоняющая логика, о чем свидетельствует смена западной технологической зависимости на китайскую без изменения периферийной позиции в глобальных цепочках создания стоимости (Ефимова & Мальцев, 2025). Чтобы замкнуть эволюционную петлю и сформировать запрос на качественно новых субъектов (возврат к Блоку 1), необходимо институционализировать практики проектирования будущего с помощью использования цифровых инструментов, более подробно представленных в *таблице 2*. На этом этапе принцип пропорциональности заключается в следующем: сформированный образ будущего должен определять специализацию кооперационных программ (Блок 4) и образовательных траекторий (Блок 1), задавая целеполагание для всей системы.

Системный анализ в разрезе структурных компонентов позволил не только выявить существующие дисфункции, но и определить логику их устранения. Она основана на двух ключевых принципах: поэтапном внедрении цифровых решений и соблюдении пропорциональности в развитии элементов системы. Такой подход формирует фундамент для трансформации разрозненных институтов в целостную, гибкую и способную к саморазвитию экосистему, ориентированную на инновации.

Цифровые институты для развития инновационного предпринимательства

Для преодоления выявленных системных разрывов и реализации принципа пропорционального проектирования предлагается внедрение специализированных цифровых инструментов, интегрированных в каждый блок авторской матрицы. Данные инструменты не заменяют традиционные институты (гранты, патентование, технопарки, государственные программы), а усиливают их, снижая транзакционные издержки, ускоряя информационный обмен и обеспечивая

обратную связь между блоками. Ниже представлено описание функционала предлагаемых цифровых институтов, сгруппированных по блокам матрицы (*таблица 2*).

Представленные цифровые инструменты охватывают все шесть блоков авторской матрицы и предназначены для усиления связей между институтами, сокращения транзакционных издержек и обеспечения обратной связи между этапами цикла расширенного воспроизводства национальной инновационной системы. Внедрение данных инструментов требует поэтапного подхода (внедрение пилотных проектов в 3–5 регионах с последующим масштабированием при подтверждении эффективности) и синхронизации с существующими институтами развития.

Дискуссия: соотношение результатов с контекстом современных исследований

Предложенная диагностика трех системных разрывов и принцип пропорционального проектирования институтов инновационного предпринимательства требуют соотношения с более широким контекстом современных исследований, не затронутых в обзоре литературы и основных результатах.

Первый разрыв – доминирование рыночного института над творческим субъектом (Блок 2 → Блок 1) – находит эмпирическое подтверждение в работах, посвященных финансовизации и человеческому капиталу. Анализ данных 245 российских публичных нефинансовых компаний за 2000–2021 гг. (Fokin & Rozmainsky, 2024) выявляет негативное влияние финансовизации на инновационную активность фирм, измеряемую через нематериальные активы. Доля краткосрочных финансовых активов в балансах компаний достигает 9,4%, долгосрочных – 13,2%, а выплаты процентов и дивидендов значимо снижают инвестиции в НИОКР. Ориентация на максимизацию акционерной стоимости смещает фокус с долгосрочных реальных инвестиций на краткосрочные финансовые операции. Данный вывод эмпирически подтверждает доминирование рыночного института (Блок 2) над творческим субъектом (Блок 1), когда

Таблица 2. Предлагаемые цифровые инструменты по блокам матрицы**Table 2.** Suggested digital tools by matrix blocks

№ блока	Цифровой инструмент	Функционал	Успешные примеры
Блок 1	Национальная платформа «Инноватор» с ИИ-тьюторами	1. Персонализированное построение образовательных траекторий на основе анализа текущих компетенций и целей пользователя. 2. Симуляторы командной работы и деловых игр для отработки навыков коммерциализации без риска потери реальных инвестиций. 3. Автоматическая оценка гибридных компетенций (профессиональных и надпрофессиональных) с выдачей рекомендаций по развитию. 4. Соединение потенциальных участников инновационных команд (технарей, маркетологов, менеджеров) на основе совместимости профилей. 5. Доступ к базе данных успешных кейсов коммерциализации с разбором ошибок.	Опыт США (Coursera, edX, Udacity), Великобритании (FutureLearn), Китая (iCourse), России (Skillbox, GeekBrains, Нетология, Яндекс Образование) – цифровые платформы онлайн-образования с использованием ИИ для персонализации обучения
	Программа «Цифровой постдок»	1. Удаленная исследовательская работа в виртуальных лабораториях с доступом к суперкомпьютерным мощностям и специализированному программному обеспечению. 2. Участие в международных исследовательских коллаборациях без необходимости физического перемещения. 3. Публикация результатов в открытых репозиториях с закреплением прав на интеллектуальную собственность. 4. Система наставничества (менторинга) с ведущими учеными. 5. Интеграция с корпоративными R&D-центрами для выполнения прикладных исследований.	Опыт европейской программы Marie Skłodowska-Curie Actions (MSCA), российской программы «Мегатранты».
Блок 2	Распределенный реестр интеллектуальной собственности на блокчейне	1. Фиксация факта создания объекта интеллектуальной собственности с временной меткой, защищенной от подделки. 2. Упрощение процедур регистрации, передачи и лицензирования прав через смарт-контракты (автоматическое исполнение условий). 3. Снижение транзакционных издержек при заключении лицензионных договоров. 4. Обеспечение прозрачности цепочки правопреемства. 5. Интеграция с патентными ведомствами для автоматической подачи заявок.	Опыт США (IBM), Великобритании (nChain), Китая (State Grid Corporation of China), IPwe (международная блокчейн-платформа управления патентами)
	Платформа краудинвестирования с государственным соинвестированием	1. Отбор проектов на основе автоматизированной скоринговой системы (включая оценку по шести авторским показателям). 2. Привлечение частных инвестиций с последующим соинвестированием государства в соотношении 1:1 (до определенного лимита). 3. Прозрачная отчетность об использовании средств через блокчейн. 4. Постинвестиционный мониторинг реализации проекта. 5. Вторичный рынок долей для раннего выхода инвесторов.	Опыт Израиля (OurCrowd – крауд-инвестиции, более 2 млрд долл.), России (фабрика проектов «Сколково», платформа «Поток»)
Блок 3	Развитие подпрограмм ГИС «Анти-картель» для инновационной сферы	1. Автоматический мониторинг государственных и корпоративных закупок в сфере инноваций для выявления картельных сговоров. 2. Предиктивная аналитика аномальных ценовых и поведенческих паттернов на основе ИИ. 3. Автоматическое уведомление антимонопольных органов о потенциальных нарушениях. 4. Публичный реестр недобросовестных участников инновационного рынка. 5. Анализ вертикальных и горизонтальных ограничений конкуренции в инновационных экосистемах.	Опыт Южной Кореи (KONEPS – платформа госзакупок с выявлением аномалий), России («Антикартель» – государственная информационная система)
	Сеть виртуальных хабов доступа к суперкомпьютерным мощностям	1. Предоставление компаниям из регионов равного удаленного доступа к вычислительным ресурсам (суперкомпьютеры, облачные платформы). 2. Система распределения очереди и приоритетов на основе социально-экономической значимости проектов. 3. Интеграция с отраслевыми центрами компетенций для сопровождения сложных расчетов. 4. Обучение работе с высокопроизводительными вычислительными системами в онлайн-формате. 5. Фиксация и публикация результатов расчетов в открытых репозиториях.	Опыт Европы (EuroHPC) – суперкомпьютеры 34 стран. Россия («Яндекс. Облако», СберКлауд) – удаленный доступ к ML-мощностям (машинное обучение)

Продолжение таблицы 2

Блок 4	Платформа «Открытые вызовы»	1. Публикация технологических вызовов крупных корпораций и государственных органов с указанием параметров желаемого решения и бюджета. 2. Прием решений от стартапов, исследовательских коллективов и индивидуальных изобретателей. 3. Автоматический матчнинг (сопоставление) задач и решений на основе ИИ с учетом компетенций участников и технологической совместимости. 4. Проведение публичных конкурсов и хакатонов в онлайн-формате с автоматической оценкой результатов. 5. Формирование рейтингов участников на основе успешности решений.	Опыт США: InnoCentive (цифровой краудсорсинг решений, более 2000 успешных сделок, призовой фонд более 30 млн долл.), Yet2 (цифровой маркетплейс открытых инноваций, более 5 млн провайдеров, клиенты: DuPont, P&G, Siemens, NASA)
	Система распределенных цифровых двойников критических технологий	1. Создание и поддержка цифровых двойников ключевых технологических процессов и продуктов в открытом доступе для консорциумов разработчиков. 2. Совместное моделирование и визуализация изменений при внесении доработок разными участниками. 3. Автоматическая фиксация версий и вклада каждого участника для последующего распределения прав и вознаграждений. 4. Интеграция с системами управления жизненным циклом изделия (PLM). 5. Проведение виртуальных испытаний без затрат на физическое прототипирование.	Опыт цифровых двойников по отраслям: Германия (Siemens) – в промышленности, Россия («Росатом») – в атомной энергетике, европейский проект DIGITbrain – в малом и среднем бизнесе
Блок 5	Стратегический цифровой двойник национальной инновационной системы	1. Агентно-ориентированное моделирование (AOM) поведения акторов инновационной системы (стартапы, корпорации, инвесторы, регуляторы) при изменении параметров политики. 2. Сценарный анализ последствий принятия тех или иных мер поддержки (налоговых льгот, грантов, регуляторных изменений). 3. Прогнозирование возникновения системных разрывов и «узких мест» до их фактического проявления. 4. Визуализация сетей кооперации и выявление недостающих связей между блоками. 5. Интеграция с реальными данными (Росстат, Роспатент, базы грантов) для калибровки моделей.	Опыт Сингапура (Virtual Singapore) – цифровой двойник города для моделирования развития. Европейская комиссия по моделированию инновационных экосистем (JRC)
	Регуляторные песочницы с ИИ-контролем	1. Создание специальных правовых режимов для тестирования новых технологических и бизнес-моделей без риска нарушения законодательства. 2. Автоматический мониторинг деятельности участников песочницы с помощью ИИ (сбор метрик, выявление аномалий). 3. Сбор доказательной базы для масштабирования успешных решений на всю отрасль. 4. Интеграция с контрольно-надзорными органами для оперативного снятия барьеров. 5. Публичная отчетность о результатах работы песочниц.	Опыт Великобритании (FCA regulatory sandbox) – более 200 протестированных инноваций, России (Сбербанк) – стимулирование «зеленых» проектов (ESG-кредитование) с экономией капитала 10–50%
Блок 6	Платформа коллективного форсайта «Техно-2035»	1. Долгосрочное прогнозирование технологических трендов на основе анализа патентов, научных публикаций и экспертных оценок. 2. Построение дорожных карт развития приоритетных технологических направлений с указанием контрольных точек и потенциальных рисков. 3. Коллективная работа экспертных панелей в распределенном режиме (включая международных участников). 4. Верификация прогнозов через сравнение с фактически наступившими событиями. 5. Интеграция с системой стратегического целеполагания для корректировки национальных приоритетов.	Опыт Японии (Society 5.0, 10-летние технологические дорожные карты). Европейского института инноваций и технологий (EIT) – практика технологического прогнозирования
	Фонды радикальных инноваций на ДАО (децентрализованная автоматизированная организация)	1. Децентрализованное финансирование высокорисковых прорывных проектов, не проходящих стандартные экспертные отборы. 2. Сбор заявок от новаторов с публикацией в блокчейне. 3. Голосование держателей токенов за финансирование с использованием механизмов квадратичного голосования (Quadratic Voting) для предотвращения монопольной власти крупных держателей. 4. Автоматическое распределение средств через смарт-контракты при достижении установленного кворума. 5. Прозрачная отчетность о расходовании средств и достигнутых результатах, фиксируемая в блокчейне.	Опыт США (Gitcoin) – более 60 млн долл. распределено на общественные блага. Международная платформа OceanDAO – децентрализованное финансирование проектов в сфере данных и ИИ

Источник: разработано авторами
Source: developed by the authors

поддерживаются прежде всего низкорисковые, но высокоприбыльные инновации преимущественно на поздних стадиях инновационного процесса.

В обзоре современных исследований, посвященных образованию и доверию (Алмакаева, 2025), показано, что связь между образованием и генерализованным доверием в России не обнаруживает устойчивой позитивной корреляции. Положительная связь возникает лишь в условиях низкого экономического неравенства, эффективных институтов и высокого уровня человеческой эмансипации. Коррупция и неэффективные институты разрушают доверие, особенно у образованных людей. Этот результат подчеркивает, что без качественной институциональной среды, поддерживающей творческого субъекта (Блок 1), рыночные механизмы (Блок 2) не могут эффективно использовать человеческий капитал.

Оба источника подтверждают доминирование рыночных институтов над человеческим капиталом. Однако авторы полагают, что приоритет должен быть отдан инновационному предпринимательству как творческой деятельности, а не как рыночному механизму.

Второй разрыв – доминирование конкуренции над сотрудничеством (Блок 3 → Блок 4) – подтверждается работами, анализирующими пространственные эффекты инновационной политики и промышленную динамику. В исследовании Ю.Г. Мысляковой с соавторами на основе пространственной эконометрической модели SDM (2010–2022) показано, что качество региональной инновационной политики в одном регионе положительно влияет на выпуск обрабатывающей промышленности в соседних регионах (Мыслякова и др., 2025). Инвестиции и добыча полезных ископаемых в одном регионе могут отрицательно влиять на соседние из-за конкуренции за ресурсы. Согласно сложившемуся в экономической географии и пространственной экономике мейнстриму, подобная конфигурация свидетельствует о «разорванности» экономического пространства, при которой ресурсы и компетенции сконцентрированы в узком круге регионов-лидеров, а периферия остается за рамками инновационных процессов. В таких условиях полноценное

межрегиональное сотрудничество (Блок 4) не может быть выстроено, поскольку доминируют конкурентные механизмы (Блок 3) перераспределения ресурсов в пользу сильнейших. Даже цифровые технологии, как показывают исследования цифрового неравенства, не способны полностью преодолеть эту пространственную поляризацию, поскольку цифровое развитие также воспроизводит отрыв лидеров от аутсайдеров, что лишь усиливает доминирование конкуренции над сотрудничеством.

Анализ влияния санкционных ограничений на производственный потенциал российской промышленности (Алексеев, 2025) показывает, что адаптация государственного управления и бизнеса привела к ускорению роста инвестиций в основной капитал. Низкая загрузка производственных мощностей в обрабатывающих производствах остается системной проблемой. Конкурентные механизмы без выстроенной кооперации между регионами и отраслями (Блок 4) не способны обеспечить не только инновационного развития, но и полной загрузки обрабатывающих производств. При этом важно подчеркнуть, что конкуренция является необходимым драйвером эффективности, и речь не идет о ее отрицании. С точки зрения государственного строительства и институционального проектирования в условиях, когда кооперационные связи исторически слабы, а пространственное неравенство велико, приоритет должен быть временно смещен в сторону выстраивания механизмов сотрудничества. Это позволит создать базу для последующей здоровой конкуренции, которая без кооперационной основы рискует приобрести деструктивный характер.

Результаты исследований свидетельствуют, что конкурентные механизмы (Блок 3) в сложившейся институциональной конфигурации подавляют кооперацию (Блок 4). В этой связи ключевой задачей становится усиление сотрудничества между участниками инновационного процесса.

Третий разрыв – доминирование глобальной повестки над национальными приоритетами (Блок 6 → Блок 5) – выявляется в работах, посвященных технологической зависимости и институтам партнерства. Анализ

импорта цифровых товаров в Россию до и после 2022 г. (Федюнина & Симачев, 2025) показывает, что страна находится на начальном уровне цифровизации базовых процессов, а не комплексных решений. Импорт товаров с цифровыми технологиями до 2022 г. превышал экспорт в 10 и более раз, а после введения санкций произошел переход от зависимости от западных технологий к высокой зависимости от китайских решений. В современной экономической литературе такая трансформация квалифицируется как смена одного типа внешней зависимости на другой, что не решает проблемы технологического суверенитета. Данный результат подтверждает необходимость суверенной технологической политики, нацеленной на развитие собственных производственных компетенций, а не на поиск новых поставщиков в рамках прежней парадигмы, что в матрице отражено в приоритете Блока 5 (государственная политика) над Блоком 6 (глобальный порядок).

Исследование качественных изменений в реализации соглашений о государственно-частном партнерстве в России, на Западе и в Китае показывает, что институты сотрудничества (Блок 4) и государственной политики (Блок 5) должны быть усилены через современные механизмы партнерства, но при этом ориентированы на национальные приоритеты, а не на следование глобальной повестке (Lin et al., 2025). Партнерство, в том числе международное, должно подчиняться национальным приоритетам (Блок 5), а не глобальной повестке (Блок 6), только после этого можно обеспечить технологический суверенитет и технологическое лидерство. Без суверенной политики, как признается в современной институциональной экономике, любые цифровые и инфраструктурные проекты будут лишь воспроизводить зависимость от внешних центров силы.

Таким образом, в российской институциональной среде глобальная повестка (Блок 6) устойчиво преобладает над национальными приоритетами (Блок 5). Данный дисбаланс требует переориентации институциональных решений в пользу суверенной государственной политики как условия долгосрочного инновационного развития.

Наконец, исследование влияния цифровизации на теневую экономику (Юревич, 2025) обнаруживает U-образную зависимость между долей сектора ИКТ в ВВП и неформальной занятостью, показывая, что чрезмерное ускорение цифровизации при незрелых институтах может провоцировать рост теневой активности. Рынок труда является ключевым передаточным звеном между цифровизацией и масштабом теневой экономики. Необходимо комплексный подход с использованием авторской матрицы, где цифровое усиление должно сопровождаться пропорциональным развитием всех шести институциональных блоков инновационного предпринимательства, а не только технологической инфраструктуры, источников финансирования и рыночной конкуренции.

Таким образом, результаты данного исследования, с одной стороны, подтверждают и структурируют ключевые выводы современной литературы о системных проблемах инновационного развития России. С другой стороны, они обосновывают новые управленческие принципы (пропорциональность, приоритет кооперации над конкуренцией, приоритет творческого субъекта над рыночным институтом, приоритет суверенной политики над глобальной повесткой, сквозное цифровое усиление) и предлагают конкретные цифровые инструменты для их реализации. Дискуссия с представленными работами показывает, что предлагаемый матричный подход не противоречит эмпирическим закономерностям, а, напротив, интегрирует их в единую концептуальную рамку, позволяющую перейти от фрагментарных мер к целостному институциональному проектированию, направленному на устранение трех системных разрывов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие инновационного предпринимательства в условиях цифровой экономики России требует принципиально нового подхода к институциональному проектированию. Предложенная в статье шестиблочная матричная модель позволяет перейти от фрагментарной поддержки к системной диагностике и сбалансированному развитию.

Проведенное эмпирическое исследование динамики шести ключевых показателей инновационного развития России выявило устойчивую закономерность расхождения темпов роста парных показателей, эмпирически подтверждающую наличие трех системных разрывов в цикле расширенного воспроизводства национальной инновационной системы. Ключевым является принцип приоритетной соподчиненности, который предполагает установление приоритетной поддержки в следующих парах институциональных блоков авторской матрицы: творчества – над рыночной мотивацией, сотрудничества – над конкуренцией, государственных интересов – над международной политикой. Цифровые технологии должны рассматриваться как инструментарий для усиления кооперационных связей и снижения транзакционных издержек. Их потенциал реализуется при условии, что они направлены на создание платформ для коллективной работы и обмена знаниями.

Практическая значимость исследования заключается в обосновании принципа пропорционального проектирования институтов и разработке конкретных цифровых инструментов для каждого из шести блоков матрицы.

Авторство и вклад в научное исследование

- Васильев, В.Л.: разработка концепции, разработка методологии, проведение исследования, написание черновика рукописи, редактирование текста статьи.
- Ахметшин, Э.М.: проведение исследования, написание черновика рукописи, формальный анализ, курирование данных, визуализация.

Contributions

- Vasilev, V.L.: Conceptualization, Methodology, Investigation, Writing – original draft, Writing – review & editing.
- Akhmetshin, E.M.: Investigation, Writing – original draft, Formal analysis, Data curation, Visualization.

Конкурирующие интересы

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Competing Interests

The author declares that there is no conflict of interest.

Список источников / References

1. Алексеев, А.В. (2025). Санкционные ограничения как стимул повышения производственного потенциала российской промышленности. *Российский экономический журнал*, (6), 38–57. EDN: WLPIAH. https://doi.org/10.52210/0130-9757_2025_6_38
2. Алмакаева, А.М. (2025). Санкционные ограничения как стимул повышения производственного потенциала российской промышленности. *Russian Economic Journal*, (6), 38–57. (in Russian) https://doi.org/10.52210/0130-9757_2025_6_38
3. Алмакаева, А.М. (2025). Образование и обобщенное доверие: обзор современных исследований. *Журнал Новой экономической ассоциации*, 3(68), 336–343. EDN: YPUHCV. https://doi.org/10.31737/22212264_2025_3_336-343
4. Алмакаева, А.М. (2025). Education and generalized trust: A review of modern research. *Journal of the New Economic Association*, 3(68), 336–343. (in Russian) https://doi.org/10.31737/22212264_2025_3_336-343
5. Афанасьев, В. (2005). Метод экономической двойственности. *Вопросы экономики*, (8), 4–18. EDN: MUNBIF.
6. Афанасьев, В. (2005). Method of economic duality. *Economic Issues*, (8), 4–18. (in Russian)
7. Бобков, Г.А. (2025). Реальные процентные ставки и инновации. В *Сборник статей LXVIII Международной научно-практической конференции* (с. 290–293). Научно-издательский центр «Актуальность.РФ». EDN: TPBGNE.
8. Бобков, Г.А. (2025). Real interest rates and innovations. In *Collection of articles from the LXVIII International Scientific and Practical Conference* (pp. 290–293). Scientific Publishing Center “Aktualnost.RF”. (in Russian)
9. Глазунова, В.В. (2025). Развитие высокотехнологичных компаний России: обеспечение устойчивости и технологического суверенитета. *Экономика науки*, 11(3), 30–46. EDN: FSRNRC.
10. Глазунова, В.В. (2025). Development of high-tech companies in Russia: Ensuring sustainability and technological sovereignty. *Economics of Science*, 11(3), 30–46. (in Russian)

6. Григорьев, Л.М. (2025). Мир прощается с утопиями – пора пересматривать теории развития. *Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика*, 60(4), 176–205. EDN: VYALNN. <https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-60-4-10>
Grigoriev, L.M. (2025). The world says goodbye to utopias – it's time to reconsider development theories. *Bulletin of Moscow University. Series 6. Economics*, 60(4), 176–205. (in Russian) <https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-60-4-10>
7. Джурка, Н.Г. (2025). Структура межрегиональных экономических взаимодействий как фактор формирования системных эффектов в национальных экономиках. *Пространственная экономика*, 21(2), 7–51. EDN: VTKUAS. <https://doi.org/10.14530/se.2025.2.007-051>
Dzhurka, N.G. (2025). The structure of interregional economic interactions as a factor in the formation of systemic effects in national economies. *Spatial Economics*, 21(2), 7–51. (in Russian) <https://doi.org/10.14530/se.2025.2.007-051>
8. Ершова, Т.В., & Хохлов, Ю.Е. (2025). Цифровая экономика: от теоретических концепций к российской практике. *Журнал Новой экономической ассоциации*, 2(67), 234–243. EDN: JFPKXK. https://doi.org/10.31737/22212264_2025_2_234-243
Ershova, T.V., & Khokhlov, Yu.E. (2025). Digital economy: From theoretical concepts to Russian practice. *Journal of the New Economic Association*, 2(67), 234–243. (in Russian) https://doi.org/10.31737/22212264_2025_2_234-243
9. Ефимова, Е.Г., & Мальцев, А.А. (2025). Декомпозиция современной мировой производственной деятельности и экспортных потоков: сравнительный страновой анализ. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*, 41(2), 182–204. EDN: WTXKEN. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2025.201>
Efimova, E.G., & Maltsev, A.A. (2025). Decomposition of modern global production activity and export flows: A comparative country analysis. *Bulletin of St. Petersburg University. Economics*, 41(2), 182–204. (in Russian) <https://doi.org/10.21638/spbu05.2025.201>
10. Земцов, С.П. (2025). Цифровое неравенство и региональное развитие в России в условиях распространения технологий искусственного интеллекта. *Журнал Новой экономической ассоциации*, 2(67), 225–233. EDN: LTTPEZ. https://doi.org/10.31737/22212264_2025_2_225-233
Zemtsov, S.P. (2025). Digital inequality and regional development in Russia in the context of the spread of artificial intelligence technologies. *Journal of the New Economic Association*, 2(67), 225–233. (in Russian) https://doi.org/10.31737/22212264_2025_2_225-233
11. Кабанов, Д.А. (2025). Открытые цифровые технологии как новое направление сотрудничества стран БРИКС. *Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право*, 18(3), 166–185. EDN: PRXVMU. <https://doi.org/10.31249/kgt/2025.03.10>
Kabanov, D.A. (2025). Open digital technologies as a new direction of cooperation among BRICS countries. *Contours of Global Transformations: Politics, Economics, Law*, 18(3), 166–185. (in Russian) <https://doi.org/10.31249/kgt/2025.03.10>
12. Крамин, Т.В., & Пестов, И.П. (2025). К вопросу оценки эффективности научной и инновационной деятельности вузов в России. *Russian Journal of Economics and Law*, 19(4), 775–798. EDN: EBAURE. <https://doi.org/10.21202/2782-2923.2025.4.775-798>
Kramin, T.V., & Pestov, I.P. (2025). On the issue of assessing the effectiveness of scientific and innovative activities of universities in Russia. *Russian Journal of Economics and Law*, 19(4), 775–798. (in Russian) <https://doi.org/10.21202/2782-2923.2025.4.775-798>
13. Кулагина, Н.А., & Гарипова, В.В. (2025). Мониторинг технологического развития и достижения суверенитета региона: организационный механизм. *Экономика науки*, 11(4), 24–37. EDN: OJWIDC.
Kulagina, N.A., & Garipova, V.V. (2025). Monitoring technological development and achieving regional sovereignty: An organizational mechanism. *Economics of Science*, 11(4), 24–37. (in Russian)
14. Лапин, Н.И., & Карачаровский, В.В. (2025). *Теория и практика инноватики: учебник для вузов* (2-е изд.). Издательство Юрайт. <https://urait.ru/bcode/587307>
Lapin, N.I., & Karacharovsky, V.V. (2025). *Theory and practice of innovation: Textbook for universities* (2nd ed.). Yurait Publishing House. (in Russian) <https://urait.ru/bcode/587307>
15. Мирзоян, А.Г., Галич, А.А., & Синякова, Е.А. (2025). Индивидуальные характеристики и инновационная активность предпринимателей: кто создает инновации в разных странах? *Прикладная эконометрика*, 78, 66–89. <https://doi.org/10.22394/1993-7601-2025-78-66-89>
Mirzoyan, A.G., Galich, A.A., & Sinyakova, E.A. (2025). Individual characteristics and innovative activity of entrepreneurs: Who creates innovations in different countries? *Applied Econometrics*, 78, 66–89. (in Russian) <https://doi.org/10.22394/1993-7601-2025-78-66-89>
16. Мыслякова, Ю.Г., Мартыненко, А.В., & Матушкина, Н.А. (2025). Пространственно-эконометрическое моделирование влияния региональной инновационной политики на развитие обрабатывающих произ-

- водств в России. *Journal of Applied Economic Research*, 24(4), 1312–1342. EDN: PZOQZH. <https://doi.org/10.15826/vesnik.2025.24.4.043>
- Myslyakova, Yu.G., Martynenko, A.V., & Matushkina, N.A. (2025). Spatial econometric modeling of the impact of regional innovation policy on the development of manufacturing industries in Russia. *Journal of Applied Economic Research*, 24(4), 1312–1342. (in Russian) <https://doi.org/10.15826/vesnik.2025.24.4.043>
17. Норт, Д. (1997). *Институты, институциональные изменения и функционирование экономики* (А.Н. Нестеренко, пер.; Б.З. Мильнер, науч. ред.). Начала. EDN: YQDVYE.
North, D. (1997). *Institutions, institutional change and the functioning of the economy* (A.N. Nesterenko, Trans.; B.Z. Milner, Sci. Ed.). Nachala. (in Russian)
18. Подгорный, В.В. (2025). Государственная экономическая политика: системное моделирование структурной организации. *Экономическая наука современной России*, 28(4), 52–64. EDN: SUPJYI. [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2025-28\(4\)-52-64](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2025-28(4)-52-64)
Podgorny, V.V. (2025). State economic policy: Systems modeling of structural organization. *Economic Science of Modern Russia*, 28(4), 52–64. (in Russian) [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2025-28\(4\)-52-64](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2025-28(4)-52-64)
19. Росстат. (2025). *Регионы России. Социально-экономические показатели. 2025: статистический сборник*. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 25.01.2026).
Rosstat. (2025). *Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2025: Statistical collection*. Retrieved January 25, 2026, from <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (in Russian)
20. Ружанская, Л.С., & Кузык, М.Г. (2025). Стратегии цифровизации российских промышленных компаний: «якоря стабильности» и ключевые изменения за пятилетку неопределенности и шоков. *Журнал Новой экономической ассоциации*, 2(67), 264–272. EDN: HGTSJB.
Ruzhanskaya, L.S., & Kuzyk, M.G. (2025). Digitalization strategies of Russian industrial companies: “Anchors of stability” and key changes over five years of uncertainty and shocks. *Journal of the New Economic Association*, 2(67), 264–272. (in Russian)
21. Сухарев, О.С. (2025a). Суверенная экономическая политика России и структурная динамика хозяйства. *Вестник РГГУ. Серия Экономика. Управление. Право*, (3), 52–74. EDN: ITWWOW. <https://doi.org/10.28995/2073-6304-2025-3-52-74>
Sukharev, O.S. (2025a). Sovereign economic policy of Russia and the structural dynamics of the economy. *Bulletin of the Russian State University for the Humanities. Series: Economics. Management. Law*, (3), 52–74. (in Russian) <https://doi.org/10.28995/2073-6304-2025-3-52-74>
22. Сухарев, О.С. (2025b). Государство в экономической науке: полярность взглядов и современная повестка. *Экономика. Налоги. Право*, 18(5), 6–19. EDN: OYWVGC. <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2025-18-5-6-19>
Sukharev, O.S. (2025b). The state in economic science: Polarity of views and the modern agenda. *Economy. Taxes. Law*, 18(5), 6–19. (in Russian) <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2025-18-5-6-19>
23. Туменова, С.А. (2025). Развитие региональных инновационных экосистем: от концепции к реализации. *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*, 16(4), 729–747. EDN: TVXIEU. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2025.16.4.729-747>
Tumenova, S.A. (2025). Development of regional innovation ecosystems: From concept to implementation. *MIR (Modernization. Innovation. Development)*, 16(4), 729–747. (in Russian) <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2025.16.4.729-747>
24. Федюнина, А.А., & Симачев, Ю.В. (2025). Технологический суверенитет в развитии цифровой экономики России: импорт цифровых товаров в период санкций. *Журнал Новой экономической ассоциации*, 2(67), 244–254. EDN: INGFIQ. https://doi.org/10.31737/22212264_2025_2_244-254
Fedyunina, A.A., & Simachev, Yu.V. (2025). Technological sovereignty in the development of Russia’s digital economy: Import of digital goods during the sanctions period. *Journal of the New Economic Association*, 2(67), 244–254. (in Russian) https://doi.org/10.31737/22212264_2025_2_244-254
25. Филатова, И.Б. (2025). Развитие экономики региона в цифровой среде. *Проблемы современной экономики*, 3(95), 112–117. EDN: NNKPJZ.
Filatova, I.B. (2025). Development of the regional economy in the digital environment. *Problems of Modern Economy*, 3(95), 112–117. (in Russian)
26. Флигстин, Н. (2013). *Архитектура рынков: экономическая социология капиталистических обществ XXI века* (А.А. Куракин, пер.; В.В. Радаев, науч. ред.). Издательский дом Высшей школы экономики. EDN: SMQTVX.
Fligstein, N. (2013). *The architecture of markets: An economic sociology of 21st-century capitalist societies* (A.A. Kurakin, Trans.; V.V. Radaev, Sci. Ed.). Publishing House of the Higher School of Economics. (in Russian)
27. Хузяхметов, Р.Р., Ромашкина, Г.Ф., Лукьяненко, А.Е., Костомаров, В.М., & Кичикова, Д.В. (2025). Применение искусственного интеллекта в высшем образовании: возможности и проблемы. *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*, 16(4), 642–659. EDN: IXXUZB. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2025.16.4.642-659>

- Khuzyakhmetov, R.R., Romashkina, G.F., Lukyanenko, A.E., Kostomarov, V.M., & Kichikova, D.V. (2025). Application of artificial intelligence in higher education: Opportunities and challenges. *MIR (Modernization. Innovation. Development)*, 16(4), 642–659. (in Russian) <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2025.16.4.642-659>
28. Юревич, М.А. (2025). Выводит ли цифровизация экономику из тени? *Журнал Новой экономической ассоциации*, 2(67), 255–263. EDN: GWCWTE.
Yurevich, M.A. (2025). Is digitalization bringing the economy out of the shadows? *Journal of the New Economic Association*, 2(67), 255–263. (in Russian)
29. Ягольницер, М.А. (2024). Особенности институциональных механизмов инновационного развития регионов России. *Регион: экономика и социология*, 4(124), 300–325. EDN: GJFRXB. <https://doi.org/10.15372/REG20240412>
Yagolnitser, M.A. (2024). Features of institutional mechanisms for innovative development of Russian regions. *Region: Economics and Sociology*, 4(124), 300–325. (in Russian) <https://doi.org/10.15372/REG20240412>
30. Acemoglu, D., & Robinson, J. (2012). *Why nations fail: The origins of power, prosperity, and poverty*. Crown Publishers. <https://www.amazon.com/Why-Nations-Fail-Origins-Prosperity/dp/0307719227>
31. Fokin, I.V., & Rozmainsky, I.V. (2024). Financialization and innovation activity of Russian companies: Empirical research. *Russian Journal of Economics*, 10(2), 168–189. EDN: SKZPWB. <https://doi.org/10.32609/j.ruje.10.112848>
32. Lin, J.Y., Zhang, Z., & Liu, Y. (2025). Institution vs. strategy: The determinant of development success or failure. *China Economic Journal*, 18(2), 157–185. <https://doi.org/10.1080/17538963.2025.2489877>
33. WIPO. (2025). *Global Innovation Index 2025*. World Intellectual Property Organization. https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/
34. Zokirov, Y., Yamada, D., & Hiwatari, M. (2023). Innovation and competition under weak institutions: An empirical analysis of Russian firms. *Russian Journal of Economics*, 9(1), 33–56. EDN: KUWJNY. <https://doi.org/10.32609/j.ruje.9.97916>

Информация об авторах

Васильев Владимир Львович – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и менеджмента, Елабужский институт (филиал) ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»; SPIN-код РИНЦ: 3800–2048, Scopus Author ID: 56027812600, ResearcherID Web of Science: O-2387-2016; ORCID: 0000-0002-3609-5174. (Российская Федерация, 423604, г. Елабуга, ул. Казанская, 89; e-mail: vasvladlev@mail.ru).

Ахметшин Эльвир Мунирович – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента, Елабужский институт (филиал) ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»; научный сотрудник Института мировой экономики и бизнеса, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»; SPIN-код РИНЦ: 5613–7594, Scopus Author ID: 56027651200, ResearcherID Web of Science: L-9482–2015; ORCID: 0000-0002-2576-503X. (Российская Федерация, 423604, г. Елабуга, ул. Казанская, 89; e-mail: emahmetshin@kpfu.ru, akhmetshin_em@pfur.ru).

Authors

Vladimir L. Vasilev – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Economics and Management of Elabuga Institute, Kazan Federal University; Scopus Author ID: 56027812600, ORCID: 0000-0002-3609-5174 (89, Kazanskaya street, Elabuga, 423604, Russian Federation; e-mail: vasvladlev@mail.ru).

Elvir M. Akhmetshin – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor at the Department of Economics and Management of Elabuga Institute, Kazan Federal University; Research Fellow at the Institute of World Economy and Business, RUDN University; Scopus Author ID: 56027651200, ORCID: 0000-0002-2576-503X (89, Kazanskaya street, Elabuga, 423604, Russian Federation; e-mail: emahmetshin@kpfu.ru, akhmetshin_em@pfur.ru).

Поступила в редакцию (Received) 16.02.2026

Поступила после рецензирования (Revised) 13.04.2026

Принята к публикации (Accepted) 12.08.2026

**ЭКОНОМИКА
НАУКИ** ▶

**ECONOMICS
OF SCIENCE**

