

ЭКОНОМИКА

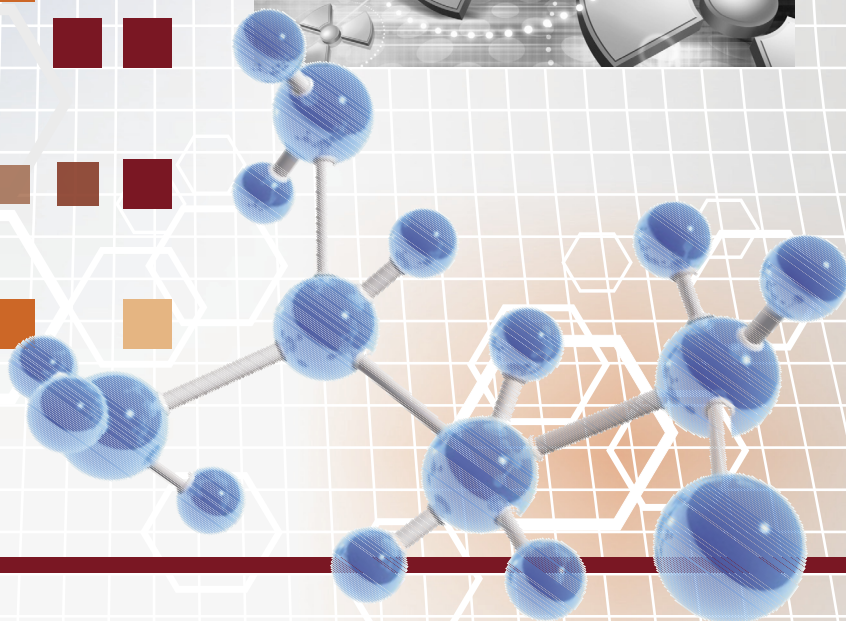
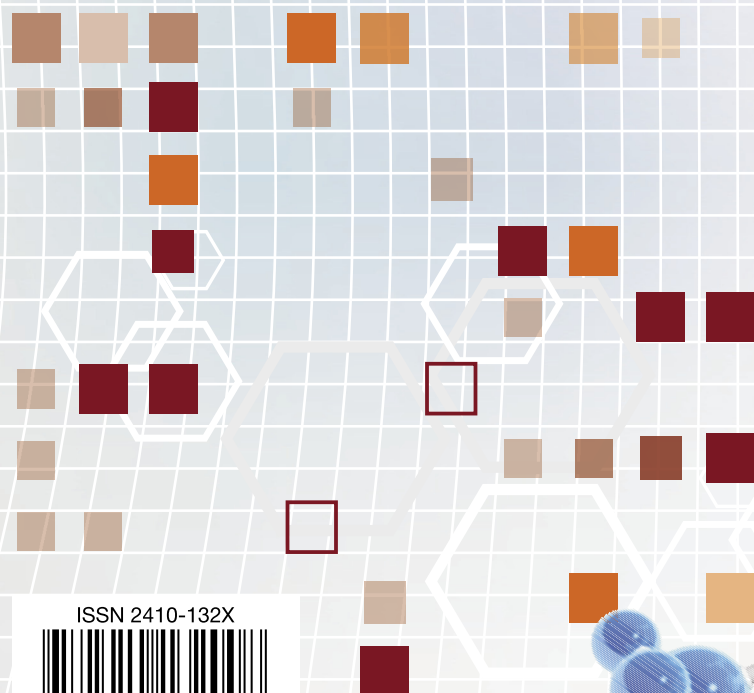
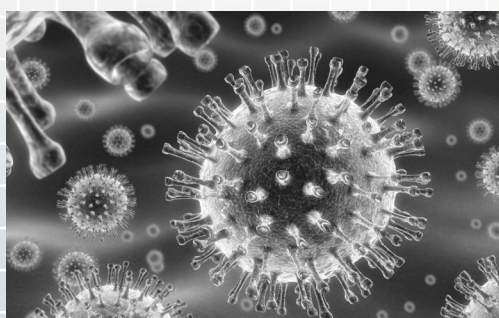
НАУКИ



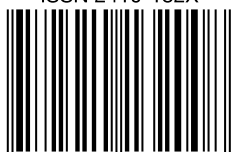
№2
2023
T.9

Научно-практический журнал

ECONOMICS OF SCIENCE



ISSN 2410-132X



9 772410 132008 >

Журнал «Экономика науки» включен в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук.

Журнал «Экономика науки» включен в репозиторий открытого доступа «КиберЛенинка», который экспортирует свои данные в открытые международные репозитории научной информации такие, как Google Scholar, OCLC WorldCat, ROAR, BASE, OpenDOA, RePEc, Соционет и др.

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

- **Кочетков Дмитрий Михайлович**, кандидат экономических наук, доцент кафедры прикладной информатики и теории вероятностей Российского университета дружбы народов (РУДН) (Москва, Россия), старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории по проблемам университетского развития Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (Екатеринбург, 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

- **Борискина Надежда Валентиновна**, e-mail: ecna@ranepa.ru

Редакционный совет

Председатель

- **Глазьев Сергей Юрьевич**, доктор экономических наук, профессор, академик РАН, Член коллегии (Министр) по интеграции и макроэкономике Евразийской экономической комиссии (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)
- **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)
- **Клейнер Георгий Борисович**, доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН, заместитель научного руководителя Центрального экономико-математического института Российской академии наук (ЦЭМИ РАН) (Москва, Россия), руководитель научного направления «Мезоэкономика, наименование микроэкономика, корпоративная экономика»

- **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)
- **Мау Владимир Александрович**, доктор экономических наук, профессор, заслуженный экономист Российской Федерации (Москва, Россия)
- **Минакир Павел Александрович**, доктор экономических наук, профессор, академик РАН, научный руководитель Института экономических исследований ДВО РАН (Хабаровск, Россия)
- **Миролюбова Татьяна Васильевна**, доктор экономических наук, профессор, декан Экономического факультета Пермского государственного национального исследовательского университета (Пермь, Россия)
- **Пороховский Анатолий Александрович**, доктор экономических наук, профессор, профессор, научный руководитель кафедры политической экономики Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (Москва, Россия)
- **Сандлер Даниил Геннадьевич**, кандидат 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)
- **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)
- **Чичканов Валерий Петрович**, доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН, экс-вице-премьер Правительства Российской Федерации, Советник президента Российской академии наук (Москва, Россия)



Редакционная коллегия

- **Агарков Гавриил Александрович**, доктор экономических наук, доцент, главный бухгалтер – начальник Управления бухгалтерского учета и финансового контроля, заведующий научно-исследовательской лабораторией по проблемам университетского развития Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (Екатеринбург, Россия)
- **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)
- **Зенкина Елена Вячеславовна**, доктор экономических наук, доцент, заведующая кафедрой мировой экономики, директор центра координации и сопровождения научно-исследовательских проектов Российского 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
- **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)
- **Клюкин Пётр Николаевич**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры социальной и экономической истории России Российской академии народного хозяйства и государственной службы (РАНХиГС) (Москва, Россия)
- **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
- **Медведева Оксана Олеговна**, кандидат исторических наук, начальник Управления научно-информационного развития и библиотечного обеспечения Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (Москва, Россия)
- **Орехова Светлана Владимировна**, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры информационных технологий и статистики Уральского государственного экономического университета (Екатеринбург, Россия)
- **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)
- **Сидорова Александра Александровна**, доцент кафедры теории и методологии государственного и муниципального управления ФГУ МГУ имени М.В. Ломоносова, кандидат экономических наук (Москва, Россия)
- **Стрижакова Екатерина Никитична**, доцент 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)
- **Dr. Mario Coccia**, директор по исследованиям Национального исследовательского совета Италии, Колледжа Карло Альберто (Moncalieri-Torino, Италия)
- **Dr. Massimiliano Ferrara**, PhD, профессор, Факультет права, экономики и гуманитарных наук, Медитерранский университет Реджо-ди-Калабрия (Реджо-Калабрия, Италия)
- **Dr. Noela Invernizzi**, PhD, адъюнкт-профессор, Школа образования и аспирантуры по государственной политике, Федеральный университет Параны (Куритиба, Бразилия)
- **Michele Meoli**, PhD, доцент, Университет Бергамо, Департамент менеджмента, информации и производственной инженерии (Бергамо, Италия)
- **Branco L. Ponomarev**, PhD, адъюнкт-профессор, Департамент государственного управления, Техасский университет в Сан-Антонио (Сан-Антонио, Техас, США)
- **Adriana Zait**, PhD, профессор, руководитель Докторской школы экономики и делового администрирования, Университет Александру Иоан Куза (Яссы, Румыния)

**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

- **Dr. Dmitry Kochetkov**, Associate Professor of the Department of Applied Informatics and Probability Theory of Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University) (Moscow, Russia), Senior Researcher of the Research Laboratory for University Development of Ural Federal University (Yekaterinburg, 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)

Executive Editor

- **Nadezhda Boriskina**, e-mail: ecna@ranepa.ru

Editorial Council**Chairman**

- **Prof. Dr. Sergey Glazyev**, Academician of the Russian Academy of Sciences, Member of the Board (Minister) for Integration and Macroeconomics of the Eurasian Economic Commission (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)
- **Prof. Dr. Valery Chichkanov**, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, former Deputy Prime Minister of the Government of the Russian Federation, Advisor to the President of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)
- **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)
- **Prof. Dr. Georgy Kleiner**, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Deputy Director for Research of the Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences (CEMI RAS)

(Moscow, Russia), Head of the research area "Mesoecconomics, microeconomics, corporate economics"

- **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. Vladimir Mau**, Honored Economist of the Russian Federation (Moscow, Russia)
- **Prof. Dr. Pavel Minakir**, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director for Research of the Institute for Economic Studies, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (Khabarovsk, Russia)
- **Prof. Dr. Tatyana Mirolyubova**, Dean of the Faculty of Economics, Perm State National Research University (Perm, Russia)
- **Prof. Dr. Anatoly Porokhovskiy**, Scientific Supervisor of the Department of Political Economy, Lomonosov Moscow State University (Moscow, 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. 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)



Editorial Board

- **Dr. Gavriil 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)
- **Dr. Mario Coccia**, Research Director at National Research Council of Italy, Collegio Carlo Alberto (Moncalieri-Torino, Italy)
- **Prof. Dr. Bagrat Erznkyan**, 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, University Mediterranea of Reggio Calabria, Department of Law, Economics and Human Sciences (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. Oksana Medvedeva**, Head of the Department of Scientific and Information Development and Library Support of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russia)
- **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)
- **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)
- **Dr. Alexandra Alexandrovna Sidorova**, Associate Professor, Department of Theory and Methodology of State and Municipal Administration, Lomonosov Moscow State 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



**Т. 9
№2
2023**

**Вступительное слово.
Зоны инновационного развития России**

6-7

АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА/ДИСКУССИЯ



А.Г. Аганбегян

«Кремниевые долины» – зоны инноваций в США, Китае, ЕС, России и других странах

8-19

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ И ИНЫЕ ВИДЫ ПОЛИТИКИ, ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В НАУКЕ, МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЙ



А.С. Кулагин, Л.П. Клеева

**Оценка научно-технологического потенциала
исследовательских организаций**

20-30

СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ НАУКИ, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКЛАДЫ



Е.Н. Стрижакова, Д.В. Стрижаков

**Развитие инновационной деятельности
в Российской Федерации:
проблемы и перспективы**

31-46

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУКИ И ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ



В.В. Спасенников

**Опыт управления инновационной деятельностью
в процессе создания и внедрения изобретений**

47-59



О.Б. Воейкова

**Методология нелинейности при исследовании
феномена расширения инновационного пространства
высшей школы**

60-74

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия как средство массовой информации.

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. Материалы рецензируются редакционной коллегией.

Мнение редакции может не совпадать с мнением автора. Перепечатка текстов без разрешения журнала «Экономика науки» запрещена. При цитировании материалов ссылка на журнал обязательна.

Учредитель – Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации.

Адрес учредителя:

119606, Москва,
пр. Вернадского, 84,
стр. 1, каб. 715.
(РАНХиГС)
Тел. 8 (499) 956-02-14
E-mail: ecna@ranepa.ru

Адрес редакции:

119606, Москва,
пр. Вернадского, 84,
стр. 1, каб. 715.
(РАНХиГС)
Тел. 8 (499) 956-02-14
E-mail: ecna@ranepa.ru
Web: <http://ecna.elpub.ru>

Главный редактор:

О.С. Сухарев

**Компьютерная верстка
и дизайн:**

Е.В. Пескова

Отпечатано в типографии РАНХиГС
119571, Москва,
пр-т Вернадского, 82

Дата выхода в свет 30.06.2023 г.
Общий тираж 1000 экз.
Первый завод 20 экз.
Цена свободная

© Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации

6-7

**Introduction.
Innovative development zones of Russia**

DISCUSSION

A.G. Aganbegyan

8-19

**"Silicon Valleys" – Innovation Zones in the USA,
China, EU, Russia, and Other Countries**

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

A.S. Kulagin, L.P. Kleeva

20-30

**Assessment of Scientific and Technological
Potential of Research Organizations**

**CURRENT STATE AND DEVELOPMENT
OF THE BASIC AND APPLIED SCIENCES,
NEW TECHNOLOGIES, TECHNOLOGICAL
STRUCTURES**

E.N. Strizhakova, D.V. Strizhakov

31-46

**Development of innovation activity in the Russian
Federation: problems and prospects**

**GOVERNANCE OF SCIENCE
AND MANAGEMENT ISSUES**

V.V. Spasennikov

47-59

**Experience of innovation management
in the process of creation and implementation
of inventions**

O.B. Voeykova

60-74

**Methodology of nonlinearity in the research
of the phenomenon of the innovation space
of higher school expansion**

Вступительное слово

ЗОНЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

Уважаемые читатели журнала «Экономика науки»! Перед Вами второй номер 2023 года, который включает статьи, посвящённые тем или иным аспектам инновационного развития.

Задачи инновационного прорыва уже давно ставились в России, однако больших успехов, если ориентироваться на показатель отношения инновационных к неинновационным товарам работам услугам, достигнуть не удалось. Следует отметить, что одна из причин состоит в том, что происходила некоторая абсолютизация инноваций, не учитывались многие условия и факторы, которые им способствуют. Стимулирование инновационного развития не может осуществляться ради самих инноваций. У них должна быть база – и она сводится к состоянию обрабатывающих и других секторов экономики, возможностям инвестировать в основной капитал. Тем самым, обеспечение технологического суверенитета требует активизации технологических инноваций, но без основы в виде развёртывания промышленности и без обеспечения продуктового и финансового суверенитета этого достигнуть проблематично.

В настоящем номере содержатся статьи, которые, так или иначе, подчёркивают именно указанное обстоятельство. В частности, журнал открывает статья без преувеличения патриарха секции экономики РАН, академика Абела Гезевича Аганбегяна, посвящённая проблемам организации и функционирования инновационных зон в виде кремниевых долин в различных странах. Редакция признательна академику за предоставление своего материала в наш журнал. Автор, сравнивая различные успешные проекты в США, Японии, Европе, Китае, приходит к выводу о необходимости похожей концентрации усилий и для России, например, в области микроэлектроники, причём зона инноваций может быть создана на базе потенциала Московской области.

Вузы Москвы могли бы обеспечить кадровый состав, поскольку в области имеются ограничения для подготовки кадров в рамках вузовской системы. Конечно, потребуется кратно увеличить финансирование, и главное – развёртывать рынок средств производства с замыканием его на внутреннюю продуктовую массу. Только в таком случае обозначенные предложения будут убедительны и практически полезны. Статья содержит интересные обобщения по опыту работы зон инноваций в мировой экономике, включая их влияние на национальное и международное развитие.

В статье профессоров Кулагина А.С. и Клеевой Л.П. из Института проблем развития науки РАН акцентируются аспекты оценки научно-технологического потенциала организаций. Предлагается подход по формированию приоритетов научно-технического развития с учётом преемственности в научных исследованиях и разработках, состояния материально-технической базы и кадрового обеспечения. Оценки строятся на экспертизе по каждому из указанных элементов, принимая во внимание результаты мониторинга результативности НИОКР. Конечно, экспертный подход обладает как достоинствами, так и недостатками. Однако для дальнейшего совершенствования процедур и методики измерения научно-технологического потенциала развития предложения авторов весьма актуальны.

В исследовании проф. Стрижаковой Е.Н. и доц. Стрижакова Д.В. на макроуровне анализу подвергнуто инновационное развитие в России с целью выявить в нём основные складывающиеся тенденции. Выявлены и проанализированы факторы сопротивления инновациям. В статье отмечается, что сила барьеров несколько понижалась, однако, все-таки существенно тормозила ввод инноваций в производство. К таким барьерам авторами отнесены:

недостаток собственных средств предприятий, нехватка авансового капитала и высокие издержки ввода инноваций в производство. Наиболее опасная тенденция для инновационного развития – это снижение величины персонала, занятого исследованиями и разработками. Этот процесс уже давно сопровождает инновационное развитие в России, становление и динамику так называемой «экономики знаний». Безусловно, далее указанная тенденция способна не только затормозить инновации, но и сократить их, что и видно по изменению доли инноваций в валовой добавленной стоимости. Требуется изменить фабулу и инструментальное содержание государственной политики, причём не только в области сугубо инноваций и технологий, но и в области макроэкономической политики.

Когда-то, более 20 лет назад на модели «новатор-консерватор» мне удалось показать, как инновационное поведение может не только тормозить само инновационное развитие, но и сдерживать рост, и даже ввергать экономику в кризис. Складывающийся режим будет зависеть от того, как конкурируют старые и новые комбинации в смысле Й. Шумпетера.

В статье проф. Спасенникова В.В. излагается уникальный опыт управления инновациями в процессе внедрения изобретений. Являясь автором и соавтором нескольких патентов на изобретения, излагает собственное видение ограничений и положительных моментов процесса изобретательства в России. В исследовании оценивается патентная активность в области создания новой техники. Автор продвигает идею, что оценивать такую деятельность необходимо по системе показателей, в том числе наукометрических, как вспомогательных, но не сводить все к агрегатам, которые могут исказить подлинную оценку. Да и различные аспекты деятельности имеют самостоятельное значение. Даны предложения по перспективным направлениям изобретательской деятельности в России.

Завершает номер полемичная, но интересная статья к.э.н. Воейковой О.Б. по применению нелинейной методологии к изучению процесса расширения инновационного пространства высшей школы. Дискуссионный характер касается самого термина «инновационное пространство», но тот факт, что процесс инноваций в высшей школе не описывается линейными соотношениями, полагаю, не будет вызывать сомнений. Теория самоорганизации и эволюции систем давно заняла достойное место в экономической и управленческой методологии познания сложных явлений и организаций. Поэтому данный материал пусть вызовет дальнейшее обсуждение удач и провалов в этой многими считающейся не без оснований спорной области науки, хотя со сложностью системы высшего образования вряд ли кто-то будет спорить. Именно она порождает неоднозначные исходы в области инновационного развития, тем более что перенос фундаментальной науки в вузы оказался фальш-целью, скорее уводя от подлинных задач развития высшей школы и научной её составляющей.

Таким образом, полагаю, что номер оказался весьма интересным и с точки зрения изложения позиций авторов, и с точки зрения поднятых проблем в различных областях «экономики науки» и «экономики инноваций».

Надеюсь, это побудит заинтересованного читателя почерпнуть что-то своё из представленных материалов, а может и принять участие в их обсуждении. Также выскажу уверенность, что изложенные позиции будут полезны на уровне государственного управления, что приведёт к закономерному изменению проводимой политики в области науки и инноваций в России, которое ожидают многие представители высшей школы, Академии наук, частного бизнеса и производства.

*Гл. редактор
О.С. Сухарев*

АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА / ДИСКУССИЯ

КОРОТКОЕ СООБЩЕНИЕ

УДК: 001.1: 001.89

JEL: Z 18

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-8-19>**«КРЕМНИЕВЫЕ ДОЛИНЫ» –
ЗОНЫ ИННОВАЦИЙ В США, КИТАЕ, ЕС,
РОССИИ И ДРУГИХ СТРАНАХ****А.Г. АГАНБЕГЯН¹,**¹Академик Российской академии наук; e-mail: aganbegyan@ranepa.ru

Аннотация. В статье исследуется история формирования инновационных зон – центров научно-инновационного развития, их источников и активаторов, начиная с создания в 50-е гг. XX в. в Калифорнии (США) Кремниевой долины, название которой стало нарицательным для обозначения крупного инновационного центра и используется в разных странах. Целью исследования выступает сравнительный анализ условий и характера развития кремниевых долин и инновационных зон в различных странах и России. Методологию составляют эмпирический межстрановой анализ и метод сравнения, позволяющие выделить инновационные зоны по степени влияния (масштабу) на экономику и современное научно-техническое развитие. В итоге проведения сравнительного межстранового анализа получен вывод, что в России имеются вполне благоприятные условия для создания обширной «Кремниевой долины», причём в её регионах, имеющих крупные научно-технические заделы и условия для такого развития. Пока в России отсутствуют организационные основы реализации имеющихся возможностей, что актуализирует проведенный сопоставительный анализ влияния кремниевых долин и инновационных зон на экономическое развитие передовых стран мира по уровню науки и технологий. В статье также выполнена авторская оценка капитализации фирм-единорогов, созданных россиянами за рубежом, не в России, что также подтверждает потребность развёртывания работы по созданию территориальных объединений наукоёмких фирм и проектов.

Ключевые слова: «кремниевые долины», инновационная зона, инновационные компании, фирмы-единороги, научные исследования и разработки

Информация о финансировании: Данное исследование выполнено без внешнего финансирования.

Для цитирования: Аганбегян А.Г. «Кремниевые долины» – зоны инноваций в США, Китае, ЕС, России и других странах. *Экономика науки*. 2023. № 9(2). С. 8–19. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-8-19>

DISCUSSION

NOTE

UDC: 001.1: 001.89

JEL: Z 18

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-8-19>**“SILICON VALLEYS” – INNOVATION ZONES IN THE USA,
CHINA, EU, RUSSIA, AND OTHER COUNTRIES****A.G. AGANBEGYAN¹**¹Academician of the Russian Academy of Sciences; e-mail: aganbegyan@ranepa.ru

Abstract. The article explores the history of the formation of innovation zones – centers of scientific and innovative development, their sources and activators, starting with the creation of Silicon Valley in California (USA) in the 1950s, the name of which has become a generic term for a large innovation center and is used in different countries. The aim of the study is a comparative analysis of the conditions and nature of the development of Silicon

Valleys and innovation zones in different countries and in Russia. The methodology consists of empirical cross-country analysis and comparison methods, allowing to identify innovation zones by the degree of influence (scale) on the economy and modern scientific and technological development. As a result of the comparative cross-country analysis, it is concluded that Russia has favorable conditions for creating an extensive "Silicon Valley", especially in its regions that have large scientific and technical reserves and conditions for such development. However, such conditions and organizational measures are currently absent in Russia, which makes the comparative analysis of the impact of Silicon Valleys and innovation zones on the economic development of advanced countries in the world in terms of science and technology relevant. The article also provides an author's assessment of the capitalization of unicorn firms created by Russians abroad, not in Russia, which confirms the need for work to create territorial associations of high-tech firms and projects.

Keywords: innovation zone, innovation companies, unicorn firms, research and development

Funding: This research received no external funding.

For citation: Aganbegyan, A.G. (2023) "Silicon Valleys" – innovation zones in the USA, China, EU, Russia, and other countries. *Economics of Science*, 9(2), 8–19. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-8-19>

ВВЕДЕНИЕ

Название «Кремниевая долина» стало нарицательным для обозначения крупного инновационного центра в разных странах¹. Первая кремниевая долина начала формироваться в 50-е гг. прошлого века при создании научно-промышленного парка вблизи Стэнфордского университета, где преподаватели и выпускники университета в соответствии со своей специализацией создавали небольшие инновационные фирмы. Наиболее известной из первых таких фирм является Hewlett-Packard, ставшая самым древним мемориалом Кремниевой долины в Калифорнии.

Площадь долины росла, и наиболее активно она начала развиваться с 70-х гг. прошлого века со времени создания знаменитой фирмы Apple, гараж которой, где был собран первый компьютер, также стал мемориалом. Кремниевая долина разрасталась, сюда потянулись сотни и тысячи инноваторов. Так здесь возникли знаменитейшие фирмы Intel, Oracle, Silicon Graphics, а позднее Google, Facebook и многие другие.

Кремниевая долина Калифорнии всё в большей мере становилась привлекательной для научно-технических кадров из других стран, решивших создать здесь инновационные компании. В настоящее время доля выходцев из других стран приближается к половине от

общей численности занятых в Кремниевой долине. Сюда переехали сначала сотни, а затем и тысячи способной молодёжи из России, создавшие в Кремниевой долине в Калифорнии десятки компаний. Здесь работает богатейший россиянин, занимающий 12-е место в мире среди миллиардеров и один из основателей Google Сергей Брин, чье состояние оценивается в 88,6 млрд. долл.² Во многих странах создаются специальные инновационные зоны, прежде всего вокруг крупных научно-образовательных центров, как Кремниевая долина в Калифорнии сформировалась вокруг Стэнфордского университета.

Сказанное позволяет сформулировать цель настоящего исследования как проведение сравнительного анализа функционирования инновационных зон в различных странах, с адсорбцией исторического опыта становления данной организационной формы на научно-технологическое и хозяйственное развитие. В качестве методологии используется межстрановой сравнительный анализ с соблюдением принципа «хронологизма» и анализ исторического опыта различных стран в данном вопросе. Остановимся на опыте разных стран в деле развёртывания инновационных зон развития последовательно затем перейдя к проблемам России. Сначала рассмотрим опыт лидеров в области

¹ См. список мест с «силиконовыми» названиями. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_places_with_%22Silicon%22_names (дата обращения 30.03.2023).

² Sergey Brin (Forbes). URL: <https://www.forbes.com/profile/sergey-brin/?sh=516502094b43> (дата обращения: 30.03.2023).

инновационных зон США и Китая, а затем перейдем к оценке состояния рассматриваемого вопроса в других странах.

1. Кремниевая долина в Калифорнии – первый и крупнейший мировой центр инноваций

Инновационная долина в Калифорнии разрасталась на юг от Сан-Франциско в направлении Лос-Анджелеса, преобразуя и расширяя расположенные здесь городские поселения. Самый крупный из них город Сан-Хосе, который при создании Кремниевой долины насчитывал 100 тыс. жителей, уже к 2010 г. увеличился до 300 тыс., а сейчас в нём проживает более 1 млн. человек – больше, чем в Сан-Франциско. Долина поглотила примерно 20 городов, в которых проживает в настоящее время 3,07 млн. человек.

В калифорнийской Кремниевой долине располагается 4 университета во главе со Стэнфордом, которые питают научными идеями и научно-техническими разработками возникающие инновационные фирмы и предоставляет в их распоряжение талантливую научную и инженерную молодёжь, прошедшую первоклассное обучение в этих университетах.

В долине возникло более 7 тыс. компаний или их филиалов. Треть всего венчурного финансирования США на развитие инновационных компаний вкладывается в Кремниевую долину. Среднедушевой доход населения, проживающего в долине, недавно превысил 80 тыс. долл. в год, что в 2,5 раза выше средних показателей в США. В Кремниевой долине расположена почти половина инновационных фирм-единорогов США, каждая из которых оценена в 1 млрд. долл. или выше. По числу фирм-единорогов Кремниевая долина в Калифорнии превышает показатель всех стран Европейского союза – 173 фирмы-единорога суммарной стоимостью около 600 млрд. долл. (26% фирм-единорогов в мире по состоянию на февраль 2021 г.).

В Калифорнийской кремниевой долине расположена Apple – крупнейшая инновационная

фирма в мире по капитализации (2,4 трлн. долл.), которая делит 1–2 место с Amazon. Из других крупнейших инновационных фирм по капитализации отметим Intel (135 млрд. долл.), Cisco (200 млрд. долл.), Facebook (600 млрд), Google (1,3 трлн. долл.).

Создание Кремниевой долины в Калифорнии стимулировало формирование инновационных зон не только в США, но и в других странах мира. Многие инновационные фирмы, созданные в Калифорнии, были организаторами этих новых фирм в других регионах и странах.

Кремниевая долина в Калифорнии занимает около 5 тыс. кв. километров, и создаваемый здесь валовый внутренний продукт превышает ВВП Японии и Германии – крупнейших стран мира.

2. Другие «Кремниевые долины» в США

Наряду с Кремниевой долиной в Калифорнии в США много инновационных зон, расположенных прежде всего в крупных городах.

Вторым по значимости инновационным центром в США является Нью-Йорк, в нем расположено 126 инновационных компаний-единорогов, число которых за 2022 год увеличилось на 61³ (май 2022 г.). В международном рейтинге инновационных городов мира, который определяется на основе анализа 106 показателей, Нью-Йорк занимает 1-е место, опередив Токио, который в прошлом считался самым инновационным городом. Токио стал вторым, а после него в рейтинге находятся Лондон, Лос-Анджелес, Сингапур, Париж, Гонконг, Бостон, Сан-Франциско и Торонто, занимающий 10 место. Москва в рейтинге инновационных городов мира в 2019 г. на 38 месте.

Нью-Йорк относится к «умным городам», где широко используется IT-технологии и искусственный интеллект в интересах безопасности и комфортной жизни по всем

³ Cities with the highest number of unicorn companies globally 2022 (Statista Research Department). URL: <https://www.statista.com/statistics/1062457/cities-highest-number-of-unicorns/> (дата обращения 30.03.2023).

направлениям. Здесь расположены десятки университетов, в том числе крупнейший Нью-Йоркский университет (New York University, NYU), насчитывающий 16 тыс. сотрудников. Также в Нью-Йорке находится крупнейший медицинский центр США, грандиозные биотехнологические фирмы во главе с Pfizer. В городе работает 320 тыс. человек специалистов, занятых в секторе IT-технологий. Сумма капитализации IT-компаний, расположенных в Нью-Йорке составляет 186 млрд. долл. Здесь находятся сотни исследовательских институтов и лабораторий.

Город притягивает к себе инновации из других стран. В частности, созданная в Якутии инновационная компания InDrive в 2018 г. переехала в Нью-Йорк, а в 2021 г. стала единорогом. Её платформа для частного проезда в такси доступна в 34 странах и 544 городах.

Из других городов США наибольшее число фирм-единорогов насчитывается в Лос-Анджелесе (122), Сан-Франциско (больше 100), Бостоне (72), Детройте (31), Чикаго (28), Сиэтле (23), Атланте (13), Филадельфии (11), Далласе (11).

Лучшие университеты США – Гарвардский университет и Массачусетский технологический институт – расположены в районе Бостона, на севере США. Вокруг них созданы крупные инновационные зоны.

Важным инновационным центром в США является также Сиэтл, где расположена штаб-квартира крупнейшей компании США по капитализации (наряду с Apple) Amazon, занятой электронной торговлей по всему миру, и Microsoft. Вблизи находится Boeing и много других крупных фирм.

Новый растущий инновационный центр создан вблизи столицы Техаса – города Остина, во многом под влиянием крупнейшего Техасского университета. Здесь расположена крупнейшая компьютерная фирма США Dell. Недавно свою штаб-квартиру сюда перенесла крупная IT-компания Oracle. О желании перевести сюда штаб-квартиру недавно заявил Илон Маск, входящий в тройку самых богатых людей мира, благодаря своей фирме Tesla, производящей электромобили. Вблизи

нового инновационного центра Техаса цены ниже, чем в калифорнийской Кремниевой долине, район привлекателен по климату и развитой инфраструктуре.

Крупнейший в США центр биотехнологий и других передовых отраслей формируется в Северной Каролине вокруг Дьюкского и других университетов, где также постепенно складывается своя «Кремниевая долина».

3. Инновационные центры Китая

Крупнейшим инновационным центром после Кремниевой долины в Калифорнии является Пекинская инновационная зона, охватывающая северо-западную часть Пекина и соседние городские поселения пекинской агломерации. Эта зона получила название по главной улице, где она начала развиваться – Чжунгуаньцунь. Она также стала создаваться с конца 50-х гг. вокруг расположенных здесь нескольких крупных университетов и научно-исследовательских институтов Китайской академии наук (по естественным наукам). Постепенно здесь стали возникать крупные частные инновационные фирмы и строиться предприятия и организации по выпуску инновационных товаров и услуг. В этой огромной зоне расположено свыше 25 тыс. предприятий и организаций по полупроводникам и передающей технике, производству новых материалов, разработке методов охраны окружающей среды, аэрокосмической промышленности. Здесь находятся крупнейшие фирмы Lenovo, Founder, Sina и другие, совокупная выручка этих компаний составила 2,9 трлн. юаней (428,3 млрд. долл.) в первой половине 2020 г. (Chen, 2020).

Около половины инновационных товаров и услуг, производимых всеми особыми экономическими зонами Китая, сосредоточено в пекинской зоне, на её долю приходится 23% всей экономики Пекина. Зона расширяется и сегодня занимает несколько тысяч кв. км. Она насыщена инкубаторами, коворкинг-пространствами, акселерационными организациями, компаниями, занятыми коммерциализацией инноваций, венчурными фондами. Кроме Академии наук

Китай, в зоне располагается главный университет Китая – Пекинский университет, а также Политехнический университет.

Пекинская зона инноваций концентрирует 52 фирмы-единорога с оценкой в 329 млрд. долл. (15% от общемировой выручки компаний-единорогов). Здесь расположена крупнейшая фирма-единорог ByteDance с оценкой в 140 млрд. долл. (максимальная оценка компании в прошлом доходила до 380 млрд. долл.) – она знаменита предоставлением услуг TikTok. В Пекинской зоне инноваций трудится 750 тыс. человек.

Другой крупнейшей инновационной зоной Китая является Шанхайская зона. В Шанхае располагается 34 фирмы-единорога с капитализацией 74 млрд. долл. По числу этих фирм Шанхай уступает только Пекину, Нью-Йорку, Лос-Анджелесу и Сан-Франциско, опережая Лондон и Бостон.

Шанхайская зона свободной торговли сформировалась в 2013 г. и постепенно расширилась до 240,2 кв. км.⁴, захватывая окружающие районы. В 2019 г. в зоне производилось 15% валового внутреннего продукта всех особых экономических зон Китая. В этой зоне расположено более 10 тыс. предприятий и организаций, которые освобождены от налогов, имеют облегчённый порядок конвертации юаней, льготы по привлечению иностранного капитала и государственную поддержку. Внешнеэкономический оборот ОЭЗ составляет около 200 млрд. долл. или 1/3 от внешней торговли от всех экономических зон Китая. В Шанхайской зоне свободной торговли освоено и осваивается примерно 500 крупных проектов, в том числе гигантский завод Тесла стоимостью 7 млрд. долл. В зону входит крупнейший Шанхайский порт, занимающий 1-е место в мире по контейнерным перевозкам, и сверхкрупный мировой аэропорт Подун.

На юге Китая вблизи Гонконга за 40 лет на месте 30-тысячного небольшого рыболовецкого посёлка вырос огромный инновационный город Шэньчжэнь с населением в 12,6 млн.

чел. в 2021 г. Он концентрирует 1/3 венчурного капитала всего Китая, здесь расположено семь университетов и филиалов главных университетов Китая, возникло 11 тыс. лабораторий, организаций, предприятий, которые лидируют в мире по разработке и передаче данных 5G, производству смартфонов, применению искусственного интеллекта и секвенированию генов. Ежегодно изобретатели Шэньчжэня подают 451 тыс. заявок на патенты, что соответствует 4,6% от общемирового числа заявок и больше показателей Пекина, Шанхая, Токио и Сан-Франциско. Экспорт города в 2020 г. составил 145 млрд. долл., а ВВП – 407 млрд. долл.

В Китае инновационные зоны есть и в других городах. В качестве примера приведем Далянь (бывший город Дальний с примыкающим к нему Порт-Артуром) – 4-миллионный город, имеющий три софтверные зоны, где работают тысячи китайских фирм, а также филиалы крупных IT-компаний со всего мира. Здесь расположены два университета, готовящих прежде всего IT-специалистов. Один из этих вузов – государственный университет с 60 тыс. студентов, другой – частный софтверный университет с 20 тыс. студентов. В Даляне около 15 суперкомпьютеров, которые во многом обслуживают потребителей из Японии и США, оказывая разные интернет-услуги и зарабатывая на этом более десятка миллиардов долларов, примерно столько же, сколько составляет весь экспорт IT-услуг России.

4. Silicon Wadi в Израиле

Одна из крупнейших в мире инновационных зон находится в Израиле⁵, включая значительную часть территории Тель-Авива и примыкающих к нему поселений вдоль морского побережья. Территория этой зоны составляет большую часть страны.

Израиль имеет высокоразвитый сектор НИОКР, направляя на его финансирование 3% ВВП – больше, чем США и другие развитые страны, и втрое выше, чем Россия. В этой

⁴ Shanghai Free Trade Zone: an analysis. URL: Shanghai Free Trade Zone: an analysis (дата обращения: 30.03.2023).

⁵ Silicon Wadi (Infogalactic). URL: https://infogalactic.com/info/Silicon_Wadi (дата обращения: 30.03.2023).

зоне широко разрабатываются и оборонные технологии для защиты Израиля.

Израиль добился выдающихся результатов в научно-техническом плане, являясь одной из стран мира, которая может запускать спутники, страна обладает также ядерным оружием. Израиль имеет 23 фирмы-единорога при населении 9 млн. человек. Специализация страны в инновациях – телекоммуникационное оборудование, IT-технологии, медицинская электроника. Только на разработку ПО беспилотного авто Израиль тратит 15 млрд. долл.

В израильской инновационной зоне зарегистрировано 6 тысяч hi-tech компаний, причём в последние годы они прирастают по 1300 в год.

В инновационной зоне находится крупный Тель-Авивский университет и ряд других специализированных вузов.

5. Бангалор в Индии – крупнейший мировой IT-центр

Индийский Бангалор – это город на юге страны, который из небольшого поселения вырос до мегаполиса с населением в 8,5 млн. человек и занимает первое место в мире по экспорту IT-услуг, являясь технологическим хабом.

На продукты и услуги, оказываемые расположенными здесь компаниями, в США, Японии, в европейских и других странах, есть устойчивый возрастающий спрос. Он стимулируется относительной дешевизной аутсорсинга IT-услуг местных фирм из-за сниженной оплаты труда в Индии при высоком качестве выполняемых заказов.

В Бангалоре в дополнение к преобладающим здесь IT-компаниям быстрый рост показывает биотехнологический бизнес. На сегодня 40% всего биотехнологического комплекса Индии (более 100 относительно крупных фирм в этой сфере) – весьма развитого – расположено в этом городе⁶. В Бангалоре работает 14 фирм-единорогов с суммарной капитализацией 48 млрд. долл. Такая же капитализация фирм-единорогов в Индии размещена

в инновационном центре Нью-Дели у 12 находящихся здесь компаний-единорогов.

Штат сотрудников одной из крупнейших фирм Индии с капитализацией в 107 млрд. долл., расположенной в Бангалоре, – Infosys, составляет 276 тыс. сотрудников. Всего в Бангалоре производится 38% ПО всей Индии. Объём создаваемого Бангалором IT сопоставим с тем, что создаётся в Кремниевой долине в Калифорнии, хотя наполнение проектов более простое. Индия входит в тройку IT-лидеров мира наряду с США и Китаем и занимает первое место в мире по экспорту IT-услуг, объём в 2021/2022 финансовом году составил 190 млрд долл.

6. Инновационные центры в странах Европы

Страны Европы по развитию инноваций занимают 3-е место в мире. Например, по числу фирм-единорогов из 1300 фирм в мире США имеет более 600, Китай – 275, а Европа примерно – 170, в том числе страны Европейского Союза – 105, Великобритания – 54. Что касается капитализации этих фирм, то здесь Европа существенно отстаёт от США, где общая стоимость компаний-единорогов оценивается более чем в 2,1 трлн. долл., Китая – 1,1 трлн. долл., а европейских стран – около 550 млрд. долл. Однако за 2021 г. капитализация таких фирм в Китае выросла на 130 млрд. долл., а в Европе – на 220 млрд. долл., так что разница сокращается в пользу европейских стран.

Анализ 2500 инновационных R&D компаний (Grassano et al, 2022) показал, что в Китае таких фирм 678, а в Европе – 361. Выручка европейских фирм при этом превышает 7,5 трлн. долл., а Китая – только 4 трлн. долл. Число занятых в Китае около 12 млн. чел., а в Европе – около 20 млн. чел. Расходы на НИОКР в Китае суммарно – 133 млрд. долл. с наукоёмкостью 3,3%, а в Европе – около 300 млрд. с наукоёмкостью 4%.

В глобальном инвестиционном индексе в 2021 г., рассчитанном на основе 81 показателя, среди 133 стран Китай занимает 11 место, Великобритания – 4, а Германия – 8 место. При этом по доле отдельных стран

⁶ Top biotech companies in Bangalor – 2023 list. URL: <https://www.indiakatop.com/top-biotech-companies-in-bangalore/> (дата обращения: 30.03.2023).

в производстве высокотехнологических товаров и услуг в мире удельный вес Китая составил 16,4% от общемирового объема (США – 20,5%), а Германия, занимающая 1-е место в Европе, – всего 8,7%, Франция – 2,8%. По доле экспорта высокотехнологичных товаров и услуг Китай значительно отстает с 6% от Германии с 15% (США – 39%, Япония – 30%). Китай также значительно отстает от Европы, особенно от Германии и Великобритании, по уровню инновационной активности предприятий и организаций. Зато по числу суперкомпьютеров из TOP-500: в Китае расположены 162, в Германии – 34, во Франции – 24, в Великобритании – 16 (США – 127).

Слабее развита сфера экономики знаний (НИОКР, образование, ИКТ, здравоохранение и «красные» биотехнологии) в Китае по сравнению с Европой: Китай – 22% ВВП, Европа – 30% (США – 40%). Только доля информационно-коммуникационных технологий в ВВП в Китае одинакова – 10%, а вот по доле образования Китай – 4%, а Европа – 8%, и по здравоохранению, соответственно, – 6% и 10%.

Ведущей европейской страной по инновациям является Великобритания. Она занимает 4-е место в мире после США в глобальном инвестиционном индексе, в то время как Германия – 8, Франция – 12, Польша – 38 место.

Искусственный интеллект сегодня – это фундамент, технологическая основа для развития современных отраслей экономики. В Лондоне базируется 800 компаний, вовлеченных в производство товаров и услуг с использованием технологий искусственного интеллекта, что вдвое больше, чем в Париже и Берлине, вместе взятых. Один из крупнейших в мире – исследовательский центр искусственного интеллекта в Лондоне. В Кембриджском университете расположены ведущие академические центры в области вычислительной техники и математики, на их базе работает несколько групп и центры искусственного интеллекта ведущих фирм США – Microsoft и Apple, Южной Кореи – Samsung и др. Оксфордский университет имеет инженерно-технологический крен. Здесь создан крупнейший облачный испытательный центр для разработок систем Machine

Learning и Tech Learning. В Манчестере базируется около 1500 организаций, работающих в области искусственного интеллекта и Data Science. Эдинбургский университет сегодня является мировым лидером в области компьютерной обработки речи и языка.

Лондон является мировым центром Fintech industry. В этой индустрии в Великобритании работает 76,5 тыс. чел., число которых намечено увеличить до 105 тыс. к 2030 г. В Шотландии действуют 16 инкубаторов и акселераторов, где обучаются специалисты ведущих стран мира. В последние годы fintech наиболее сильно развивается в Северной Ирландии, и Дублин входит здесь в мировую тройку «лучших» мест будущего, уступая только Лондону и Сингапуру. Более 1600 fintech-компаний базируется в Великобритании – 11% мировой fintech industry. К 2030 г. эти показатели собираются удвоить. В последние 3 года инвестиции в fintech в Великобритании выросли в 5 раз.

При этом крупнейшим и самым дорогим fintech startup Великобритании является фирма Revolut с оценкой 33 млрд. долл., которую основал россиянин Николай Сторонский и украинец Влад Яценко. 25% всех европейских fintech компаний, занятых цифровым образованием, базируется в Великобритании. Свыше 300 тыс. человек, больше, чем где-либо в Европе, занимаются разработкой новых технологий. В Лондоне в последние 4 года удвоилось количество компаний MedTech и Digital Health, и их число составило 390.

Наряду с Великобританией крупнейшим инновационным центром в Европе является Германия – самое крупное по численности населения государство. Германия занимает 8 место в глобальном инвестиционном рейтинге мира в 2021 г., опережая Китай – 11 место, Францию – 12 место и Японию – 13 место. 64% всех предприятий и организаций Германии занимаются инновационной активностью (4-е место в мире после США, опережая Великобританию). В Германии вдвое больше суперкомпьютеров, чем в Великобритании, и больше, чем в 120-миллионной Японии (34 и 31). По рейтингу национальных систем высшего образования в 2021 г. Германия

существенно отстает от Великобритании (3-е место), занимая 16 место, но опережая Францию (17 место), Китай (27 место), Италию (30 место). А по качеству образования стран мира в 2021 г. Германия занимает 1-е место, Великобритания – 3, США – 15 место. По развитию научного комплекса среди стран мира Германия твердо закрепилась на 4-м месте (после США, Китая и Японии), Великобритания – на 5, Франция – на 10 месте.

Германия 10–15 лет назад считалась ведущей инновационной страной мира, занимая 3-е место в глобальном рейтинге, но за это время пропустила вперед Великобританию, США и Китай. В Германии ставится задача – к 2027 г. подняться в лидирующую группу инновационных стран – на 1-е местов Европе.

Причина некоторого отступления Германии с позиций, который Всемирный экономический форум назвал «самой инновационной страной в мире», связано с потерей лидерства по конкурентоспособности, она опустилась в общем Глобальном инновационном рейтинге на 8-е место.

Многие разработки, созданные в Германии, получили более широкое развитие в других странах. Германия по-прежнему лидер в НИОКР, изобретатели страны ежегодно подают более 290 патентных заявок в расчете на 1 млн. жителей. Причина отставания в инновациях – в слабости отдельных отраслей немецкого бизнеса. Проблему Германии можно решить с помощью стратегии высоких технологий, и федеральное правительство Германии приняло стратегию – сделать из страны изобретателей нацию инноваторов. Германия отличается от других стран тем, что здесь правительство больше всего инвестирует в НИОКР как в абсолютном выражении, так и в процентах к ВВП. В других странах выше доля бизнеса по финансированию инноваций, они более открыты, привлекательны.

Германия поставила перед собой цель – тратить 3,5% ВВП на исследования и разработки, что является самым высоким показателем среди крупных стран мира.

Поддержка инноваций во Франции, как и в Германии, в большей мере, чем в других

развитых странах, осуществляется государственными органами. Здесь создано инновационное агентство Франции, которое финансирует до 59% научно-исследовательских работ. Создано также международное агентство по инновациям с бюджетом около 300 млн. евро, но его средства распылены для реализации более 4 тыс. индивидуальных программ. Недостаточно в стране и бизнес-инкубаторов – всего 29. Во Франции государственный сектор имеет преимущество по сравнению с частным по инновациям.

Исторически во Франции государство владело предприятиями во многих сферах экономики, при этом доля частного бизнеса была занижена по сравнению с другими странами. Сложившаяся сильная государственная политика в экономике с преобладанием малого бизнеса привела к отставанию степени концентрации капитала от мировых лидеров. Более высокое место Франции в рейтинге инновационных фирм препятствует занять высокий уровень налогообложения, негибкость рынка труда, высокий государственный долг. Во Франции расположены только 68 фирм из крупных R&D компаний, в то время как в Великобритании, ненамного превосходящую Францию по численности населения, – 121. А в Швейцарии, небольшой стране, 58 – почти столько же. В Швейцарии расходы R&D компаний составляют 33 млрд. долл., во Франции – 39, хотя население у Франции в 8 раз больше. При этом наукоёмкость этих инновационных фирм в Швейцарии – 7,1%, а во Франции – 3,1%. Доля выручки инновационных фирм в процентах к ВВП: во Франции – 37,5%, в Великобритании – 45%, в Швейцарии – 74%.

В заключение остановимся на инновационном развитии постсоциалистических стран Центральной и Восточной Европы. За 6 лет с 2015 по 2021 гг. в этих странах создано 34 фирмы-единорога, в т.ч. в Польше – 8, Эстонии – 6, Чехии – 4, Румынии – 2. Финансирование IT-компаний за это время выросло в 20 раз и суммарно достигло 186 млрд. долл., по-видимому, это только начало, поскольку эти страны успешно и достаточно быстро развиваются, особенно те из них, которые вошли в состав ЕС.

7. Инновационное развитие передовых относительно средних и небольших стран (Южная Корея, Тайвань, Швейцария, Канада, Швеция, Финляндия)

Было бы неправильно связывать успехи в инновационном развитии с величиной страны – численностью населения, территорией, экономикой, ведь зачастую в международных рейтингах высшие строчки занимают относительно небольшие страны. Например, 1-е место в глобальном инвестиционном рейтинге занимает Швейцария, а 6-е место – Южная Корея – выше Германии, Китая, Франции, Японии. Доля страны в производстве высокотехнологических товаров и услуг в мире весьма высока у Южной Кореи – 5-е место – 3,4% мирового объёма. Это вдвое выше Индии и Бразилии, в 1,5 раза выше, чем во Франции. А Тайвань по этому показателю опережает 100-миллионную Турцию и 150-миллионную Россию, имея население около 25 млн. человек. По уровню инновационного развития предприятий и организаций самый высокий – 79,3% у Канады, в то время как у США, Великобритании и Германии он намного ниже – 60–65%. Число промышленных роботов на 10 тыс. сотрудников у Южной Кореи – 932, у Японии и Германии – меньше 400, а у США и Китая – около 250. По числу фирм-единорогов и их капитализации Южная Корея и Канада превзошли огромную Индонезию, Австралию, Бразилию, Турцию, втрое превышают показатели Японии и Мексики. По числу крупнейших инновационных фирм и их показателям Тайвань превышает Францию, а по численности занятых сравнялся с Японией, втрое превосходит Великобританию, вдвое – Францию и превышает показатели Германии. Швейцария и Южная Корея по численности этих фирм близки к Франции. А если взять долю крупнейших инновационных фирм в экономике (в % ВВП), то Швейцария здесь втрое превышает показатели США и ЕС – 74%, против 26% и 27%, почти в 5 раз Китай – 74% и 16,5% и примерно вдвое Францию и Германию, в 1,5 раза – Великобританию.

Большинство рассмотренных показателей весьма общи и характеризуют инновационное развитие стран в целом, а если взять отдельные направления, то на примере робототехники в Южной Корее мы видим колоссальное преимущество или, например, по развитию MedTech Швейцария здесь на голову выше большинства крупных стран. Тайвань и частично Южная Корея являются лидерами высших достижений в полупроводниковых разработках и промышленности, в ряде случаев пока недоступных для США и Китая. По новым технологиям в производстве автомобилей Южная Корея практически достигла японского уровня, превзойдя большинство достижений в США и Европе. Лучше финансируются наука и разработки Финляндии и Швеции по сравнению с крупнейшими странами мира – они превышают 3% ВВП.

России важно перенимать опыт и достижения не только крупнейших развитых стран мира, а также Китая, но и учиться у соседних Финляндии и Швеции, Южной Кореи, а тем более у Канады, чьи природные особенности близки нашей стране.

8. «Кремниевые долины» в России

В России сложились благоприятные условия для создания обширной «Кремниевой долины» прежде всего в Подмосковье. Здесь размещено 15 научных и высокотехнологичных центров. Из академических центров можно отметить Дубну по ядерной физике, Черноголовку – по химии, Пущино – по биологии, Троицк и Протвино – по физике, из научно-высокотехнологичных центров – Зеленоград – по полупроводникам, Королёв – по космосу, Жуковский – по аэродинамике, и примыкающие высокотехнологические центры в Калужской области в Обнинске – по ядерной физике и медицине, на границе Московской и Владимирской областей – по биотехнологии. Но все эти центры не объединены в единую инновационную зону с доминирующим крупным университетом, как в других странах.

Московская область занимает одно из последних мест среди регионов России по числу

студентов на 100 тыс. жителей, тормозит развитие кадрового потенциала региона. В общем, научные кадры страны, работающие в многочисленных институтах Академии наук в Подмоскowie и элиты инженерии, занятой на передовых предприятиях и организациях, не используются для подготовки высококвалифицированных кадров, с одной стороны, и из-за этого сдерживается развитие инноваций.

С 2020 г. Россия не имеет ни одной инновационной фирмы-единорога. В Отечественный «клуб единорогов», куда входят фирмы реализующие реализующие крупные инновации, насчитывает 3 фирмы – Яндекс, Авито и ВКонтакте. Также всего лишь 3 фирмы в стране, не находящихся в Москве (Илим, Ростех и Росникель), входят в 2500 крупнейших инновационных фирм мира, затраты которых на НИОКР превышают 34,7 млрд. евро в год. И это в крупнейшей стране! Ведь Россия занимает 6 место в мире по объёму экономики (по паритету покупательной способности), что составляет – более 4% от мирового ВВП, и имеет высокий рейтинг по уровню образования (29 место), в то время как Франция – 41 место, а Италия – 48 место, выше всех из стран БРИКС.

Получив хорошее образование, выпускники российских вузов, для которых здесь не созданы условия для инновационной деятельности, вынуждены создавать фирмы-единороги в других странах. Россияне, получившие образование в своей стране и освоившие необходимый набор компетенций, явились авторами и участниками формирования 28 фирм-единорогов, в том числе 7 – в США, а также в Англии, Германии, Израиле и ряде других стран.

По мнению авторов настоящей публикации, вместо того, чтобы создавать инновационный центр Сколково, несопоставимый по объёму ни с одной из рассмотренных выше зон и не оказывающий сколь-нибудь заметного влияния на социально-экономическое развитие страны, нужно было создать крупный университет в центре Московской области со специализированными колледжами в перечисленных 15 научно-технологических центрах Подмоскowie и сюда начать вкладывать серьёзные средства в науку, особенно

в прикладную и в разработки, используя потенциал способной молодёжи для воссоздания крупной инновационной зоны, как это было в рассмотренных «Кремниевых долинах».

Были предприняты попытки при создании особой экономической зоны в подмосковном Протвино сформировать там крупнейший многоотраслевой университет с колледжами при научно-технологических центрах, нацелив эту систему на создание реальной «Кремниевой долины», но ресурсов и организаторского потенциала не хватило для реализации этой идеи.

В России создан ряд инновационных компаний, таких как Яндекс, Telegram, ВКонтакте, Авито, а также инновационные подразделения Сбербанка, однако государство оказывало слабую поддержку при реализации подобных коммерческих проектов.

Другая крупная инновационная зона могла бы сформироваться вокруг Новосибирского Академгородка и Новосибирского госуниверситета, которые могут быть развиты в разы, если выделить соответствующие средства и найти квалифицированных организаторов, однако в стране не созданы условия для инновационного развития. И когда по инициативе М.А. Лаврентьева вокруг институтов Сибирского отделения, как вокруг Стэнфорда, стали создаваться инновационные научно-технологические компании, в том числе даже возник городок-спутник – Правые Чёмы, вскоре эти организации были изъяты из научного подчинения учёных и переданы в министерства, где их загрузили в основном традиционной мелкой тематикой.

В настоящее время создаётся проект Академгородок-2, формируются отдельные научно-технологические организации. Но всё это осуществляется с мизерным дополнительным финансированием, ничего общего не имеющим с объёмом средств, которые вкладывались в создание «Кремниевых долин». Автором настоящего исследования был найден выпускник Новосибирского университета в числе основателей фирмы-единорога, но, увы, не в России, а в другой развитой стране, где созданы для этого благоприятные условия.

Ещё одним примером может служить выпускник физического факультета МГУ Юрий

Мильнер, который уехал в Кремниевую долину и стал там одним из «столпов» венчурного финансирования, вкладывая ежегодно до 19 млрд. долл. на развитие инноваций в основном в США и Китае, в то время как весь объем венчурного капитала примерно 100 венчурных фондов России (российских, иностранных, государственных, частных и т.д.) составляет 2,4 млрд. долл. В тоже время объем финансирования российского инновационного центра Сколково столь невелик, что это является серьезным ограничением для развития инноваций за счет резидентов Сколково.

«Кремниевые долины» в России могут быть созданы в Санкт-Петербурге, в том числе по радиоэлектронике или биотехнологии и медицине, а также по изучению Мирового океана, учитывая концентрацию этих наук в Санкт-Петербурге. Для этого крайне важно воссоздать научный центр РАН в Санкт-Петербурге, приняв специальные меры по его интеграции с ведущими университетами города и высокотехнологическими комплексами в передовых отраслях.

При крупных отделениях Российской академии наук в Екатеринбурге и Дальнем Востоке также можно было бы организовать работу серьезных инновационных центров, каждый из которых мог бы создать 5–10 фирм-единорогов, коммерциализация которых могла бы дать десятки и даже сотни миллиардов долларов.

Автор статьи провёл грубую оценку капитализации фирм-единорогов, созданных россиянами, и фирм-членов «клуба единорогов» после того, как они коммерциализировались за рубежом. Суммарная капитализация этих фирм составила 203,5 млрд. долл. или 15 трлн. руб., что составляет около 10% ВВП России. Но, увы, всё это обогатило западные, в основном развитые страны, где созданы полноценные условия для развития инноваций, а не нашу страну, из которой многие талантливые люди, чтобы себя реализовать, предпочитают уехать в другие страны, где они могут реализоваться и на деле это доказывают.

Важно понять и поверить, что главное богатство России – высокая образованность,

знания трудоспособного населения. У нас огромные возможности и вдохновляющая перспектива поставить это наше богатство на службу народу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Завершая анализ, обозначим наиболее важные выводы.

Во-первых, рассмотренная история возникновения в мире «Кремниевых долин» – инновационных зон, ставших источниками и активаторами научно-технологического и экономического развития в большинстве стран мира: США, Японии, Китае, Израиле, Великобритании, Германии, Франции и других стран Европы, Азии и Америки, подтверждает потребность похожих решений в России. При этом в рамках реорганизаций важно не потерять цели и содержательное предназначение таких инновационных зон. Необходимо стимулировать не только науку, инновации, но и через это экономическое развитие в масштабах страны.

Во-вторых, по результатам сравнительного межстранового анализа получено, что в России важно перенимать опыт и достижения крупнейших развитых стран мира, а также Китая, соседних Финляндии и Швеции, Южной Кореи, и Канады, не абсолютизируя этот опыт, учитывая собственные ресурсные возможности и потенциал, а также необходимость не столько слепого копирования или повторений, сколько собственных оригинальных организационных решений. Именно это обеспечит будущую конкурентоспособность и по инновациям, и в науке и технике. Россия имеет высокий уровень образования, занимая 29 место в мире, выпускники отечественных вузов вынуждены создавать фирмы-единороги в других странах. Это обогащает западные, в основном развитые страны, где созданы полноценные условия для развития инноваций.

Тем самым, речь нужно вести о системном выстраивании инновационной политики на макро- и микроэкономическом уровне, совместно с обоснованной научно-технологической стратегией и соответствующим развитием высокотехнологичных производств и сферы экономики знаний.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Chen W.* How Zhongguancun became the innovation hub powering China's tech aspirations // KRASIA [Электронный ресурс]. 2020. URL: <https://kr-asia.com/how-zhongguancun-became-the-innovation-hub-powering-chinas-tech-aspirations> (дата обращения: 30.03.2023).
2. *Grassano N., Hernández Guevara H., Fako P. et al.* The 2022 EU industrial R&D investment scoreboard: extended summary of key findings and policy implications. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. doi:10.2760/08410.

Информация об авторе / Информация об авторах

Аганбегян Абел Гезевич – доктор экон. наук, профессор, академик Российской академии наук, ORCID: 0000-0002-9689-7005, e-mail: aganbegyan@ranepa.ru.

REFERENCES

1. *Chen, W.* How Zhongguancun became the innovation hub powering China's tech aspirations. 2020. Retrieved March 30, 2023 from <https://kr-asia.com/how-zhongguancun-became-the-innovation-hub-powering-chinas-tech-aspirations>.
2. *Grassano, N., Hernández Guevara, H., Fako, P. et al.* The 2022 EU industrial R&D investment scoreboard: extended summary of key findings and policy implications. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. doi:10.2760/08410.

Author

Abel Aganbegyan – Doctor of Economics, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, ORCID: 0000-0002-9689-7005, e-mail: aganbegyan@ranepa.ru.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию (Received) 07.02.2023

Поступила после рецензирования (Revised) 25.04.2023.

Принята к публикации (Accepted) 28.04.2023.

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ И ИНЫЕ ВИДЫ ПОЛИТИКИ,
ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В НАУКЕ,
МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЙ**

ОРИГИНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

УДК: 330.34; 338.24

JEL: O32

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-20-30>**ОЦЕНКА НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ПОТЕНЦИАЛА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ
ОРГАНИЗАЦИЙ****А.С. КУЛАГИН¹, Л.П. КЛЕЕВА²**¹ Институт проблем развития науки РАН (ИПРАН РАН), Москва, Российская Федерация,
e-mail: as.kulagin2016@yandex.ru² Институт проблем развития науки РАН (ИПРАН РАН), Москва, Российская Федерация,
e-mail: lucy45@yandex.ru

Аннотация. В статье исследуется проблема активизации научно-технологического развития Российской Федерации на базе реализации ее собственных научных приоритетов. Данная проблема имеет два аспекта: формирование таких приоритетов и обеспечение наиболее результативной и эффективной их реализации, в частности, на основе выделения потенциально наиболее эффективных субъектов научно-технологической деятельности. Цель работы заключается в формировании на базе имеющегося опыта и вербального анализа подхода к созданию в Российской Федерации перечня научных приоритетов и обеспечению их наиболее результативной и эффективной реализации, в том числе, на основе выделения субъектов научно-технологической деятельности, имеющих в конкретной сфере наибольший потенциал. Для определения научно-технического потенциала возможных участников научно-технологических проектов предлагается учитывать три элемента: преемственность исследований и разработок, имеющуюся материально-техническую базу, квалификационный уровень персонала. По каждому из этих трех направлений предлагается проводить экспертную оценку. Данные экспертизы могут быть дополнены результатами мониторинга результативности НИОКР.

Ключевые слова: научно-технологический потенциал, оценка научно-технологического потенциала, приоритеты научно-технологического развития, централизация ресурсов, результативные научные организации, результативные научные коллективы, преемственность исследований.

Информация о финансировании: Данное исследование выполнено без внешнего финансирования.

Для цитирования: Кулагин А.С., Клеева Л.П. Оценка научно-технологического потенциала исследовательских организаций. *Экономика науки*. 2023. 9(2). С. 20–30. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-20-30>

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

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

УДК: 330.34; 338.24

JEL: O32

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-20-30>**ASSESSMENT OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL
POTENTIAL OF RESEARCH ORGANIZATIONS****A.S. KULAGIN¹, L.P. KLEEVA²**¹ *Institute* for the Studies of Science RAS (ISS RAS), Moscow, Russia, e-mail: as.kulagin2016@yandex.ru² *Institute* for the Studies of Science RAS (ISS RAS), Moscow, Russia, e-mail: lucy45@yandex.ru

Abstract. The article examines the problem of activating the scientific and technological development of the Russian Federation based on the implementation of its own scientific priorities. This problem has two aspects: formation of such priorities and ensuring their most productive and effective implementation, including by identifying potentially most effective actors of scientific and technological activity. The aim of the work is to form, based on the existing experience and verbal analysis, an approach to creating a list of scientific priorities in the Russian Federation and ensuring their most productive and effective implementation, including by identifying subjects of scientific and technological activity that have the greatest potential in a particular field. To determine the scientific and technical potential of potential participants in scientific and technological projects, it is proposed to consider three elements: continuity of research and development, available material and technical base, and the qualification level of personnel. An expert assessment is proposed to be carried out for each of these three directions. These assessments can be supplemented by the results of monitoring the effectiveness of scientific and technological activities.

Keywords: scientific and technological potential, assessment of scientific and technological potential, priorities of scientific and technological development, centralization of resources, effective scientific organizations, effective scientific teams, continuity of research

Funding: This research received no external funding.

For citation: Kulagin, A.S., Kleeва, L.P. (2023) Assessment of Scientific and Technological Potential of Research Organizations. *Economics of Science*, 9(2), 20–30. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-20-30>

ВВЕДЕНИЕ

Расширение глобального противостояния Запада и России, усиление международного соперничества в целом ставят перед российской наукой стратегические задачи, которые предстоит решать с опорой на собственные силы.

Изменение формата и векторов международного сотрудничества, замыкание ведущих стран на решении утилитарных задач собственного национального развития, привели в итоге к определенной фрагментации ткани самой науки. В мире постепенно складываются замкнутые техноэкономические блоки, которые будут опираться на автономные друг от друга научные и технологические решения и платформы. Сегодня страны все больше ориентируются на достижение практического результата здесь и сейчас, а не на то, что другими считается нормой. Понятие международного стандарта размывается.

В новых условиях для России имеется все больше оснований для самостоятельного определения не только национальных приоритетов, но и научных, конструкторских и технологических методов их реализации. В этой связи актуализируются два вопроса:

– во-первых, как правильно определять и регулярно обновлять национальные (госу-

дарственные) научные и технологические приоритеты;

– во-вторых, как каждый из этих приоритетов реализовать наилучшим образом, в минимальные сроки и с максимальной эффективностью.

Исследование, результаты которого приведены в статье, проводилось с целью создания подхода к формированию в Российской Федерации перечня научных приоритетов и обеспечению их наиболее результативной и эффективной реализации, в том числе на основе выделения субъектов научно-технологической деятельности, имеющих в конкретной сфере наибольший потенциал. Методология исследования основана на использовании имеющегося опыта и вербального анализа. Отличие настоящей работы от других публикаций по вопросу выбора национальных приоритетов (Основы экономической безопасности..., 1997; Сенчагов, 2002; Позняк, Шашнов, 2011) состоит в ориентации на формирование подхода к выбору наилучшего способа реализации уже сформулированного приоритета.

В условиях ограниченности выделяемых на науку средств на первый план выходит проблема определения наиболее важных и потенциально значимых направлений научно-технологического развития.

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИОРИТЕТОВ

Впервые перечень приоритетных направлений развития науки, технологий и техники и перечень критических технологий были зафиксированы в Указе Президента РФ от 7 июля 2011 г. № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации». Частичные изменения и дополнения этих перечней введены Указом Президента РФ от 16 декабря 2015 г. № 623 (Об утверждении приоритетных направлений..., 2015). Со времени утверждения последней редакции перечней прошло 8 лет, мировая обстановка существенно трансформировалась, потребности государства также изменились, а ни один из перечней более ни разу не пересматривался.

Нельзя не отметить, что в имеющемся перечне приоритетных направлений развития науки, техники и технологий отсутствуют не только результаты каких-либо экономических исследований, даже связанных с проблемами совершенствования системы государственного управления, но и в целом направление развития общественных наук. При этом среди целей, утвержденных Указом Президента РФ от 21 июля 2020 г. «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» (О национальных целях..., 2020), абсолютное большинство носит социально-экономическую направленность.

Вероятно, такое забвение общественной тематики вызвано тем, что после выбора в качестве мейнстрима развития российской экономики навязанной Западом либеральной модели предполагалось, что поддержка каких-либо отличных от нее подходов к экономическому функционированию и управлению народным хозяйством не имеет смысла, и развитие экономических и прочих общественных наук России не нужно.

По теме выбора национальных приоритетов опубликовано значительное число значимых работ (Основы экономической безопасности...,

1997; Сенчагов, 2002; Позняк, Шашнов, 2011). Данная статья будет посвящена формированию подхода к выбору наилучшего способа реализации уже сформулированного приоритета. Ключевой проблемой здесь является определение конкретной научной, конструкторской, технологической организации, либо группы таких организаций, которые обеспечат быструю и эффективную реализацию государственного приоритета. Следует учитывать, что за счет средств государственного бюджета оплачиваются как приоритетные задачи, так и другие НИОКТР, не включенные в список приоритетов. Особенно характерно это для исследований, финансируемых за счет средств региональных и местных бюджетов. В данном случае также стоит задача выбора конкретной организации, которая будет выполнять исследование в рамках утвержденных приоритетов.

В России большая часть исследований, в том числе реализуемых в рамках приоритетных направлений развития науки и технологий, финансируется за счет бюджетных средств федерального, регионального и муниципального уровней, а государство является основным заказчиком НИОКТР. Поэтому под государственным заказом (госзаказом) мы понимаем все исследования, оплачиваемые за счет бюджетных средств любого уровня. При этом даже в случае финансирования фундаментальных исследований государство опосредованно является потребителем результатов выполнения госзаказа, поскольку результаты НИОКТР используются научно-образовательными организациями и в дальнейшей научной работе, и в преподавании соответствующих дисциплин. По сути, это – основа поддержки как развития отечественной науки, так и подготовки квалифицированных кадров.

Следующий вопрос связан с тем, что крупные проекты НИОКТР иногда требуют участия достаточно большого количества организаций, а, соответственно, сосредоточения и совместного использования ресурсов этих организаций, а, кроме того, еще и централизации управления проектом. В Советском Союзе за короткое время именно за счет централизации ресурсов и управления было создано ядерное

оружие, атомная электроэнергетика, совершённый рывок в космос, разработана вакцина от полиомиелита, достигнуты многие другие научные успехи, обеспечившие СССР мировой научный приоритет по многим направлениям. Каждый из подобных проектов возглавлялся такими выдающимися учеными как А.П. Александров, С.П. Королев и им подобными.

Этот опыт централизации и мобилизации материальных и человеческих ресурсов ныне сохранился, но лишь в отдельных направлениях российской науки и образования, обеспечивая им достаточную результативность и получение результатов мирового уровня. Примерами такой результативности в последние годы являются разработка в кратчайшие сроки технологий сверхзвуковых ракет и создание вакцины от коронавируса.

Таким образом, помимо задачи определения каждой научной, конструкторской или технологической организации, которая будет выполнять соответствующую часть исследования, в тех случаях, когда масштаб проекта требует участия группы организаций, возникает задача выбора головной организации, централизующей и объединяющей выработку конечных результатов, а, главное, отвечающую за конечный результат работы всей группы.

Еще один вопрос связан с тем, что до сих пор говорилось об организации в целом. Однако очевидно, что внутри любой научной, конструкторской или технологической организации есть более эффективные и менее эффективные подразделения, при этом совсем необязательно, чтобы в проекте участвовали все подразделения организации. Следовательно, помимо определения перечня организаций, которые будут участвовать в конкретном проекте, стоит также задача выбора тех подразделений каждой из этих организаций, которые будут реализовывать этот проект. Но даже если в проекте участвует только одна организация, то и в ней должно быть выделено конкретное подразделение, которое будет отвечать за итоговое решение. Этот вопрос актуален, поскольку в исследовательском проекте могут участвовать не только государственные структуры, но и подразделения,

входящие в состав крупных корпораций и других коммерческих организаций. Причем эти структуры могут не являться самостоятельными юридическими лицами.

Процедура определения организаций и отдельных подразделений, потенциальных участников будущего проекта, предполагает проведение анализа и выявление наличия у этих участников достаточного научно-технологического потенциала. Такая процедура тем более необходима в случае, когда исполнителями проекта могут быть несколько близких по профилю организаций и подразделений.

Следует учесть, что государство, во-первых, не имеет возможности обязать участвовать в таком анализе частные исследовательские структуры, в том числе и работающие в составе корпораций, а во-вторых, не обладает необходимыми данными для оценки достаточности их научно-технологического потенциала. При этом согласие на подобную оценку и предоставление необходимых данных может стать условием получения бюджетного финансирования коммерческими организациями.

ВЫДЕЛЕНИЕ УЧАСТНИКОВ ПРОЕКТОВ

В СССР многие десятилетия существовала оценка уровня научных организаций. Все они делились на три категории: решающие задачи общегосударственного значения (первая категория), отраслевого значения (вторая категория) и прочие (третья категория). При дифференциации научных организаций во внимание, в основном, принималась значимость результатов, полученных за последний отчетный период в пять лет. Для конструкторских бюро и технологических организаций подобной системы не существовало. Эффективность отдельных подразделений также не учитывалась.

В Российской Федерации нечто подобное попытались реализовать в начале 2000-х гг. Постановлением Правительства Российской Федерации от 8 апреля 2009 г. № 312 (Об оценке и о мониторинге..., 2009) были утверждены Правила оценки и мониторинга результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-

конструкторские и технологические работы гражданского назначения. Отметим, что речь шла не только о чисто научной тематике, но также о конструкторских и технологических исследованиях. Более того, впервые на уровне Правительства прозвучал тезис о необходимости мониторинга результативности НИОКТР. С другой стороны, в постановлении речь шла только о работах гражданского назначения, при этом все исследования, связанные с сохранением суверенитета страны, как бы исключались из числа национальных приоритетов, что безусловно было серьезным недостатком утвержденных правил. Вторым недостатком было то, что, как и во времена СССР, приоритетной была оценка ранее полученных результатов. Значимость новых задач и оценка потенциала организации решить новые задачи отступила на второй план. Методы оценки и экспертизы полученных ранее результатов нами достаточно подробно описаны (Система мониторинга..., 2022).

Разумеется, предшествующие достижения необходимо принимать во внимание. Но главным все же является вопрос, может ли данная организация и ее подразделения реализовать новый проект, даже если он является в определенной степени продолжением предшествующих работ. Или иначе говоря – есть ли у данной организации и ее подразделений необходимый научно-технологический потенциал. Большой современный толковый словарь русского языка (Большой современный толковый словарь..., 2012), объясняет слово потенциал как «совокупность всех имеющихся возможностей, средств в какой-либо области, сфере».

Для определения научно-технического потенциала возможных участников научно-технологических проектов в качестве важнейших следует учитывать три элемента:

- преимущество исследований и разработок – тематика работы над предшествующими проектами и полученные при этом опыт и знания, уровень результатов, их соответствие требованиям, предъявляемым вновь поставленной научно-технической задачей, а также их способность оказать влияние на ее решение;

- имеющаяся материально-техническая база, в том числе, оценка характеристик оборудования, современности программного обеспечения компьютерной техники, а также выявление необходимости закупки или аренды дополнительного оборудования и программного обеспечения и т.п.;
- квалификационный уровень персонала того конкретного подразделения, которое будет отвечать за выполнение нового научно-технического проекта в целом, даже если в нем фактически будут участвовать и другие подразделения организации.

На эффективность работы как подразделения, так и организации в целом влияют и другие факторы, такие, например, как морально-психологическая обстановка в коллективе и качество управления, однако это не является предметом данной статьи.

Для масштабных проектов, в которых участвует несколько научно-технических организаций, при определении головной организации, централизующей и объединяющей выработку конечных результатов, важным является еще и четвертый элемент: наличие конкретных авторитетных персон, имеющих опыт руководства крупными проектами. С одной стороны, очевидно, что оценка всех четырех элементов – задача экспертов. Но, с другой стороны, обратим внимание на отсутствие в настоящий момент в России детально проработанного законодательства о научной экспертизе.

Существует модельный закон «О научной и научно-технической экспертизе», принятый постановлением Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ 15 ноября 2003 г. № 22–17 (О научной и научно-технической экспертизе..., 2003), который в статье 2 определяет, что основными задачами научной и научно-технической экспертизы являются оценка соответствия объектов экспертизы современному уровню научных, технических и технологических знаний, тенденциям и приоритетам научно-технологического прогресса, принципам государственной научно-технологической политики, требованиям национальной, экологической, технологической, общественной безопасности и экономической

целесообразности. Но как хорошо видно из четырех вышеуказанных элементов оценки научно-технического потенциала, под данное определение модельного закона попадает, да и то лишь косвенно, лишь первый элемент характеристики научно-технологического потенциала.

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА СУБЪЕКТОВ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Организовать оценку научно-технического потенциала можно в рамках имеющихся структур. В Российской Федерации есть две крупные структуры, признанные на всех уровнях власти и в научном сообществе как наиболее авторитетные многопрофильные экспертные организации: Российская академия наук и Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы (РИНКЦЭ). Что касается РАН, то она проводит экспертизу по широчайшему спектру областей современной науки, но при этом экспертизой технических, конструкторских, технологических и инновационных проектов занимается лишь в редчайших случаях.

Функции РИНКЦЭ несколько шире. Как закреплено в его положении, основными направлениями института являются:

- организация и проведение государственной экспертизы научно-технических и инновационных проектов и их результатов;
- учет и мониторинг малых инновационных предприятий научно-образовательной сферы;
- мониторинг инновационной инфраструктуры Российской Федерации и сравнительный анализ региональных инновационных систем.

Однако экспертиза имеющейся материально-технической базы и квалификационного уровня персонала к функциям РИНКЦЭ в настоящее время не относятся.

Необходимо учесть, что результаты анализа как материально-технической базы, так и квалификационного уровня персонала представляют немалый интерес для органа управления, которому предстоит отвечать перед

государством за новый проект, и имеющего в своем ведении данную научно-техническую организацию. При этом мы имеем в виду не только органы государственного управления, но и управляющие структуры частных корпораций и организаций, в состав которых на правах юридического лица, либо в виде подразделения входят научно-технологические структуры.

Наиболее простым решением задачи организации оценки потенциала субъектов научно-технологической деятельности является расширение функций РИНКЦЭ. Во всяком случае, именно этот институт, имея более чем тридцатилетний опыт подбора экспертов по любым направлениям и подготовки обобщающих анализов результатов экспертизы, мог бы наиболее успешно справиться с новой задачей. Однако поскольку сейчас РИНКЦЭ не проводит экспертизу технического оснащения и квалификации персонала, то потребуются определенное время на выработку соответствующих методик, а также подбор необходимого числа экспертов. Дополнительным ограничением реализации такого сценария будет являться тот факт, что в целом ряде случаев эксперты должны будут иметь соответствующий допуск к государственной тайне.

Поскольку из государственного и региональных бюджетов ежегодно финансируются тысячи исследований, то для оценки научного потенциала всех возможных участников и исполнителей потребуется не одна тысяча экспертов. Обеспечить привлечение такого числа высококвалифицированных специалистов в короткий срок малореально, поэтому, по крайней мере на первом этапе, следует ограничиться только проектами по тематике, вошедшей в число государственных приоритетов. Во всяком случае из сказанного следует, что при подготовке нормативных документов, регламентирующих порядок экспертизы научно-технологического потенциала, особое внимание должно быть уделено сущностному содержанию экспертизы, а также определению сроков проведения всех ее элементов.

Не менее важен вопрос о том, в каком виде должны быть представлены результаты экспертизы. Конечная цель экспертизы – определить

конкретную научную, конструкторскую или технологическую организацию, либо группу таких организаций, которые обеспечат быструю и эффективную реализацию государственного приоритета. Вполне возможно, что как организацией-исполнителем, так и тем более головной, по конкретной приоритетной задаче в принципе способны стать несколько организаций. Тогда должно быть проведено их сравнение, а итоговый вывод экспертов о выборе лидера четко и понятно обоснован.

При этом необходимо учитывать, что экспертиза только является инструментом поддержки принятия управленческих решений, а само решение будет принимать определенное должностное лицо или группа должностных лиц, которые не являются специалистами в данной научной или технической проблеме. В любом случае результаты оценки как по каждому из четырех вопросов для экспертизы, так и общий итоговый вывод должны быть предельно понятны любому должностному лицу.

Для подобных ситуаций широко распространена практика, когда вывод выражен в виде определенного балла, например, по пятибалльной шкале. Это не означает, что орган управления – заказчик экспертизы – получает лишь набор из нескольких цифр.

Подробные обоснования и необходимые данные также должны быть в итоговых материалах экспертизы. Представим, как могли бы быть определены баллы оценки, какова может быть их шкала. Начнем с первого из выше сформулированных вопросов – о преемственности. В *таблице 1* представлена шкала для оценки степени соответствия результатов работы над предшествующими проектами новой научно-технической задаче.

В *таблице 2* представлена шкала для оценки второго оцениваемого экспертами вопроса – наличия соответствующей материально-технической базы.

На третьем этапе оценки потенциала субъектов научно-технологической деятельности необходимо выполнить оценку квалификационного уровня персонала того подразделения, которое будет отвечать за выполнение нового научно-технического проекта в целом, даже если в нем фактически будут участвовать и другие подразделения организации.

Порядок определения квалификационного уровня в научно-исследовательских и в конструкторских или технологических организациях различается. В НИИ две категории (доктор и кандидат наук) присваиваются Высшей аттестационной комиссией (ВАК) или учреждением

Таблица 1. Оценка степени соответствия результатов работы над предшествующими проектами новой научно-технической задаче

Table 1. Assessment of the degree of compliance of the results of work on previous projects with the new scientific and technical tasks

В какой степени работа над предшествующими проектами и полученный при этом опыт, знания и результаты связаны с новой научно-технической задачей и могут помочь в ее решении	Максимальный балл
Новая научно-техническая задача является прямым продолжением исследований, проведенных за два последних года, причем результаты этих исследований высоко оценены экспертами и будут напрямую использованы при реализации нового проекта	5
Новая научно-техническая задача является продолжением исследований, завершенных два года назад, но их результаты могут быть напрямую использованы при реализации нового проекта	4
Новая научно-техническая задача является продолжением исследований, завершенных более пяти лет назад, тем не менее их результаты могут быть использованы при реализации нового проекта	3
В течение последних пяти лет проводились исследования по сходной тематике, полученные результаты будут полезны при реализации нового проекта	2
Подобными или сходными исследования данная организация и ее подразделения последние пять лет не занимались	1

Таблица 2. Характеристика имеющегося исследовательского оборудования, программного обеспечения, необходимость закупки или аренды дополнительного оборудования и программного обеспечения

Table 2. Characteristics of existing research equipment, software, the need to purchase or rent additional equipment and software

Характеристика имеющегося исследовательского оборудования, программного обеспечения, необходимость закупки или аренды дополнительного оборудования и программного обеспечения	Максимальный балл
Имеющегося оборудования и программного обеспечения полностью достаточно для реализации нового проекта в целом, оно отвечает самым высоким современным требованиям как по охвату, так и по точности	5
Имеющегося оборудование и программного обеспечения достаточно для реализации нового проекта в целом, оно, в основном, отвечает современным требованиям как по охвату и по точности, потребуется незначительное совершенствование части исследовательского оборудования, в закупке нового оборудования необходимости нет	4
Имеющегося оборудование и программного обеспечения для реализации нового проекта достаточно, оно, в основном отвечает современным требованиям как по охвату, так и по точности, но потребуется существенное совершенствование части имеющегося оборудования, а также закупка или аренда определенной части нового оборудования	3
Имеющегося оборудование и программного обеспечения для реализации нового проекта в основном достаточно, но потребуется совершенствование существенной части имеющегося оборудования, а также закупка или аренда нового оборудования	2
Имеющегося оборудование и программного обеспечения для реализации проекта недостаточно, потребуется существенное совершенствование имеющегося оборудования, а также закупка или аренда нового оборудования и программных средств	1

образования, имеющим соответствующие полномочия, а третья (магистр) – вузом, которому специально предоставлено такое право. В конструкторских и технологических организациях также могут быть специалисты трех категорий, например, конструктор 1-й, 2-й и 3-й категории. Категория присваивается внутренней аттестационной комиссией. Никакой внешней аттестационной комиссии типа ВАК не существует. Тем не менее, и в первом, и во втором

случае специалисты оцениваемого подразделения фактически разделяются на четыре группы: имеющие высшую, среднюю и низшую категорию, либо не имеющие присвоенной категории.

Поэтому для упрощения работы экспертов, оценивающих квалификационный уровень подразделения, можно сформулировать единую шкалу оценки как для НИИ, так и для конструкторско-технологических организаций (Таблица 3).

Таблица 3. Квалификационный уровень персонала подразделения, которое будет отвечать за выполнение научно-технического проекта в целом

Table 3. Qualification level of the personnel of the unit that will be responsible for the implementation of the scientific and technical project as a whole

Квалификационный уровень персонала подразделения, которое будет отвечать за выполнение научно-технического проекта в целом	Максимальный балл
Более 70 процентов персонала имеют присвоенную квалификацию, причем не менее 20 процентов имеют высшую категорию	5
Более 50 процентов персонала имеют присвоенную квалификацию, причем не менее 10 процентов имеют высшую категорию	4
Более 50 процентов персонала имеют присвоенную квалификацию, но нет специалистов высшей категории	3
Более 30 процентов персонала имеют присвоенную квалификацию, специалистов высшей категории нет	2
Присвоенную квалификацию имеют менее 20 процентов персонала, специалистов высшей категории нет	1

В рамках последнего, четвертого элемента оценки определяется, имеются ли в составе организации и головного подразделения конкретные авторитетные персоналии, имеющие опыт руководства крупными проектами, объединяющих усилия нескольких организаций разного профиля. Причем не просто авторитетные, а авторитетные в той конкретной научно-технической области, к которой относится новый проект. А если таких специалистов несколько, то эксперт должен рекомендовать одного из них, приведя необходимые обоснования. В этом случае выстраивать какую-либо таблицу с балльными оценками нецелесообразно, вполне достаточно обоснованного заключения эксперта.

Предлагаемая система ориентирована на использование стандартных подходов к решению проблемы оценки научно-технологического потенциала участников нового проекта. Но, как отмечено выше, в итоговых материалах экспертизы должны быть подробные обоснования и необходимые данные. Ниже приведем минимальный перечень данных, которые эксперты должны отразить в таких обоснованиях. В частности, данные *таблицы 1* должны быть дополнены:

- перечнем результатов, полученных в ходе работ, проведенных в рамках аналогичных проектов или по соответствующей тематике, причем тематика может быть аналогичной, смежной и даже междисциплинарной;
- суммарными оценками каждого полученного результата со стороны экспертов – физических лиц и научных организаций или учреждений образования;
- детализированными оценками всех оцениваемых параметров каждого научно-технологического результата, усредненными по экспертам;
- перечнем НИОКТР, в которых был использован каждый научно-технологический результат, а также их суммарной и детализированной оценкой каждого из них;
- всеми изменениями оценок научно-технологических результатов, произведенными по итогам их использования;
- перечнем статей, опубликованных по каждому из ранее полученных результатов и т.п.

Эксперты, оценивающие характеристики имеющегося исследовательского оборудования, программного обеспечения, а также необходимость закупки или аренды дополнительного оборудования и программного обеспечения (*таблица 2*) в своем заключении должны привести:

- сравнение имеющегося оборудования и программного обеспечения с наиболее современными их образцами;
- обоснование вывода о достаточности или недостаточности оборудования и программ;
- перечень рекомендованных конкретных образцов и фирм-изготовителей при необходимости дополнительных закупок или аренды дополнительного оборудования и программного обеспечения.

Экспертная балльная оценка информации, содержащейся в *таблице 3*, должна быть дополнена на основе данных системы результативности НИОКТР следующими вербальными сведениями:

- перечнем всех полученных ранее каждым исследователем результатов работ по соответствующей (аналогичной, смежной, междисциплинарной) вне зависимости от того, в рамках каких юридических лиц и коллективов физических лиц они были получены;
- оценками результатов, полученных ранее каждым из потенциальных исследователей, как суммарными, так и детализированными;
- перечнем проектов, в которых использованы результаты, полученные каждым из потенциальных исследователей и т.п.

Очевидно, что дополнение материала, основанного на экспертизе, данными из системы результативности НИОКТР существенно повысило бы уровень принятия решений по выявлению наиболее эффективных потенциальных участников научно-технологических проектов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Формирование приоритетов научно-технологического развития является важнейшим условием обеспечения эффективной государственной социально-экономической политики. При этом важнейшим элементом научно-технологической политики должна стать система выбора

организаций и их подразделений, обладающих потенциалом, необходимым для реализации новых проектов. Для каждого потенциального научно-технологического проекта, особенно входящего в число государственных приоритетов, ключевым является вопрос относительно способности данной организации реализовать новый проект, или, иначе говоря, имеется ли у организации и ее подразделений необходимый научно-технологический потенциал.

Создавать новые организации, которые на экспертном уровне могли бы проводить соответствующую оценку нет необходимости, вполне достаточно пересмотреть положение о Республиканском исследовательском научно-консультационном центре экспертизы (РИНКЦЭ) и расширить полномочия Российской академии наук в области проведения экспертиз. Подбор экспертов необходимой для этого квалификации займет определенное время, также, как и разработка соответствующих методик. По нашим оценкам эту задачу можно реализовать в течении 2023 г. и запустить оценку научно-технологического потенциала уже с 2024 г.

Итоги экспертизы целесообразно представлять в виде, который был бы однозначно

понимаем всеми сотрудниками государственного аппарата, например, в виде цифровых показателей – результатов экспертной оценки.

Безусловным преимуществом предлагаемого подхода и методики является их простота и привычность для экспертов, совмещаемые с представлением в виде, однозначно понимаемом работниками государственного аппарата.

Таким образом, в статье сформулирован авторский подход к формированию в Российской Федерации перечня научных приоритетов и обеспечению их наиболее результативной и эффективной реализации, основанный на выделении субъектов научно-технологической деятельности, имеющих наибольший потенциал в конкретной сфере. На основе сформированного подхода разработана методика выявления и субъектов научно-технологической деятельности, имеющих в конкретной сфере наибольший потенциал и оценки разных аспектов такого потенциала. Отличие предложенного подхода от предлагаемых ранее состоит его ориентации на формирование подхода к выбору наилучшего способа реализации уже сформулированного приоритета.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Большой современный толковый словарь русского языка, 2012. [Электронный ресурс]. URL: <https://slovar.cc> (дата обращения 23.01.2023).
2. Модельный закон «О научной и научно-технической экспертизе», принятый постановлением Межпарламентской Ассамблеи государств- участников СНГ 15 ноября 2003 г. № 22–17. URL: <https://base.garant.ru/2569545/?ysclid=ldmqsl45cu107300137> (дата обращения 20.01.2023).
3. Основы экономической безопасности: государство, регион, предприятие, личность / Под ред. Е.А. Олейникова. Москва: ЗАО «Бизнес-школа»; «Интел-Синтез», 1997. 279 с.
4. Позняк А.Ю., Шашнов С.А. Научно-технологические приоритеты для модернизации // Форсайт. 2011. № 2. С. 48–56.
5. Постановление Правительства РФ от 8 апреля 2009 г. № 312 «Об оценке и о мониторинге результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения». URL: <https://base.garant.ru/195302/?ysclid=ldjvw6hofd467813533> (дата обращения 16.01.2023).
6. Сенчагов В.К. Экономическая безопасность: геополитика, глобализация, самосохранение и развитие. Кн. 4-я. Москва: Финстатинформ, 2002. 128 с.
7. Система мониторинга состояния и тенденций развития научной сферы России. Том 2. Москва: ИПРАН РАН, 2022. 348 с.
8. Указ Президента Российской Федерации «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации». URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102149065> (дата обращения 12.01.2023).

9. Указ Президента РФ от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726> (дата обращения 14.02.2023).

Информация об авторах

Кулагин Андрей Сергеевич – доктор экономических наук, главный научный сотрудник Института проблем развития науки Российской академии наук, (Российская Федерация, 117218, Москва, Нахимовский пр-т, 32), ORCID 0009-0008-1396-0576, e-mail: as.kulagin2016@yandex.ru.

Клеева Людмила Петровна – доктор экономических наук, действительный член МАОН, зав. сектором проблем интеграции науки и образования Института проблем развития науки Российской академии наук (Российская Федерация, 117218, Москва, Нахимовский пр-т, 32), SPIN-код РИНЦ 4667–9888, ORCID 0009-0003-1662-0757, e-mail: lcy45@yandex.ru.

REFERENCES

1. A large modern explanatory dictionary of the Russian language (2012). Retrieved January 23, 2023 from <https://slovar.cc>. (in Russ)
2. Decree of the Government of the Russian Federation dated April 8, 2009 No. 312 «On the assessment and monitoring of the effectiveness of the activities of scientific organizations performing research, development and technological work of civil purpose». Retrieved January 16, 2023 from <https://base.garant.ru/195302/?ysclid=ldjvw6hofd467813533>. (in Russ)
3. Decree of the President of the Russian Federation «On approval of priority directions for the development of science, technology and engineering in the Russian Federation and the list of critical technologies of the Russian Federation». Retrieved January 12, 2023 from <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102149065>. (in Russ)
4. Decree of the President of the Russian Federation dated July 21, 2020 No. 474 «On the national development goals of the Russian Federation for the period up to 2030». Retrieved February 14, 2023 from <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726>. (in Russ)
5. Fundamentals of economic security: state, region, enterprise, personality / Ed. by E.A. Oleynikov. (1997) Moscow: ZAO «Business School», «Intel-Sintez». (in Russ)
6. Model law «On scientific and scientific-technical expertise», adopted by the Resolution of the Inter-Parliamentary Assembly of the CIS Member States on November 15, 2003 No. 22–17. Retrieved January 20, 2023 from <https://base.garant.ru/2569545/?ysclid=ldmqsl45cu107300137>. (in Russ)
7. Poznyak, A.Y., Shashnov, S.A. Scientific and technological priorities for modernization // Foresight, No 2, pp. 48–56. (in Russ)
8. Senchagov, V.K. (2002). Economic security: geopolitics, globalization, self-preservation and development. Book 4. Moscow: Finstatinform. (in Russ)
9. System for monitoring the state and trends in the development of the scientific sphere of Russia. Vol. 2. (2022) Moscow: ISS RAS. (in Russ)

Authors

Andrey S. Kulagin – Doctor of Economics, Chief Scientific Officer in the Institute for the Study of Science of the Russian Academy of Sciences, (Russian Federation, 117218, Moscow, Nakhimovsky Av., 32), ORCID 0009-0008-1396-0576, e-mail: as.kulagin2016@yandex.ru.

Ludmila P. Kleeva – Doctor of Economics, Professor, Academician of IAOS, Head of Sector in the Institute for the Study of Science of the Russian Academy of Sciences (Russian Federation, 117218, Moscow, Nakhimovsky Av., 32), RISC SPIN-code 4667–9888, ORCID 0009-0003-1662-0757, e-mail: lcy45@yandex.ru.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию (Received) 14.02.2023

Поступила после рецензирования (Revised) 12.04.2023

Принята к публикации (Accepted) 17.04.2023

**СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ НАУКИ,
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКЛАДЫ**

ОРИГИНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

УДК: 338.012

JEL: O31, O32, O38

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-31-46>

РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Е.Н. СТРИЖАКОВА¹, Д.В. СТРИЖАКОВ²

¹ ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск, Российская Федерация;
e-mail: kathystr@inbox.ru

² ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск, Российская Федерация;
e-mail: dimasval@mail.ru

Аннотация. Цель статьи заключается в выявлении ключевых тенденций развития инновационной деятельности в Российской Федерации. Методологию составляет сравнительный и структурный анализ, анализ и синтез, метод логического обобщения. В результате исследования были проанализированы основные тенденции разработки, реализации и диффузии инноваций в научной и производственной деятельности в Российской Федерации. Инновационный рейтинг стран мира последние годы невысоко оценивает состояние инновационной системы Российской Федерации – страна занимает устойчивое 45–47 место из 130 обследованных стран. Анализу подвергнуты факторы, препятствующие осуществлению инновационного процесса. Установлено, что за последние двадцать лет в целом воздействие таких барьеров снижается, однако недостаток собственных денежных средств, высокая стоимость нововведений и недостаток финансовой поддержки со стороны государства по-прежнему выделяются предприятиями как самые значимые из всей совокупности факторов. Процесс осуществления инновационной деятельности у предприятий, их устойчивое развитие напрямую зависят от состояния науки в стране. Анализ позволил установить, что принимаемые в процессе осуществления государственной политики решения не оказывают значимого положительного воздействия на ее развитие, более того, ряд показателей, таких как число персонала, занятого научными исследованиями и разработками, вообще ежегодно снижается. Таким образом, явно назрела необходимость пересмотра качества, количества и сути мероприятий государственного управления и администрирования с тем, чтобы инновационный и научный потенциал Российской Федерации был реализован, давая возможность перейти экономике страны на инновационный путь развития.

Ключевые слова: инновации, наука, технология, финансирование, глобальный инновационный индекс, факторы роста, финансирование НИОКР, государственная политика, кадровый потенциал

Информация о финансировании: Данное исследование выполнено без внешнего финансирования.

Для цитирования: Стрижакова Е.Н., Стрижаков Д.В. Развитие инновационной деятельности в Российской Федерации: проблемы и перспективы. *Экономика науки*. 2023. 9(2). С. 31–46. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-31-46>

CURRENT STATE AND DEVELOPMENT OF THE BASIC AND APPLIED
SCIENCES, NEW TECHNOLOGIES, TECHNOLOGICAL STRUCTURES

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

UDC: 338.012

JEL: O31, O32, O38

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-31-46>DEVELOPMENT OF INNOVATION ACTIVITY
IN THE RUSSIAN FEDERATION:
PROBLEMS AND PROSPECTSE.N. STRIZHAKOVA¹, D.V. STRIZHAKOV²¹ FSBEI HE "Bryansk State Technical University", Bryansk, Russian Federation; e-mail: kathystr@inbox.ru² FSBEI HE "Bryansk State Technical University", Bryansk, Russian Federation; e-mail: dimasval@mail.ru

Abstract. The purpose of the article is to identify key trends in the development of scientific and innovative activities in the Russian Federation. The methodology consists of comparative and structural analyses, analysis and synthesis, and the method of logical generalization. The study established the main trends in the process of development, implementation, and diffusion of innovations in scientific and industrial activities in the Russian Federation. In recent years, the innovation ranking of the countries of the world has not highly assessed the state of the innovation system of the Russian Federation. The country occupies a stable 45–47th place among 130 surveyed countries of the world with weaknesses including institutions, infrastructure, energy efficiency, and environmental friendliness of businesses, as well as the amount of investment, including foreign ones. Strong but improperly implemented aspects include the high quality of human potential, the results of creative details, and the scale of the market. The factors hindering the implementation of the innovation process have been analyzed, and despite decreasing over the past twenty years, the lack of own funds, high innovation costs, and lack of state financial support are still significant obstacles to enterprises. The process of implementing innovative activities by enterprises and their sustainable development directly depend on the state of science in the country. The analysis has shown that decisions made in the process of implementing state policy do not have a significant positive impact on its development; moreover, a number of indicators such as the number of personnel involved in research and development generally decrease annually. Thus, there is clearly a need to revise the quality, quantity, and essence of public administration measures so that the innovative and scientific potential of the Russian Federation is realized, ensuring the country's economy to switch to an innovative development path.

Keywords: innovation, science, technology, finance, Global Innovation Index, growth factors, R&D financing, public policy, human resources

Funding: This research received no external funding

For citation: Strizhakova, E.N., Strizhakov, D.V. (2023) Development of innovation activity in the Russian Federation: problems and prospects. *Economics of Science*, 9(2), 31–46. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-31-46>

ВВЕДЕНИЕ

Идея о необходимости осуществления инновационной деятельности для перехода на новый технологический уровень далеко не нова. Традиционно принято называть имя Й. Шумпетера, как родоначальника теории инноваций, описавшего сущность инновационного процесса в вышедшей в 1911 г. книге «Теория экономического развития» (*Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*). Совершенно не отрицая поистине его значительный вклад, следует отметить, что данным

вопросом занимались и другие ученые, параллельно и независимо от него приходя к выводу о необходимости осуществления инновационной деятельности.

Еще в начале XX в. отечественный экономист В.А. Базаров доказал, что рост и развитие экономики на базе существующей и использующейся в текущий момент техники и технологии будет осуществляться по кривой, названной позднее его именем. С точки зрения математики кривая Базарова является логистической кривой, а, следовательно, рост

экономики на базе определённой технологии с течением времени практически полностью прекращается, соответственно, только новые технологии дают возможность перейти на новую кривую, только внедрение инноваций является базой для роста показателей промышленности. К сожалению, данные идеи были признаны антисоветскими, автор осужден, и о его работах забыли на долгие годы.

Новый виток разработок о влиянии инноваций на показатели экономического роста страны связан с формулировкой в 1950-е гг. моделей экзогенного экономического роста. Впервые влияние технического прогресса на темп экономического роста был показан в моделях Р. Солоу и Р. Солоу – Т. Свана, а затем и в работах Э. Денисона, Д. Джоргенсона и Ц. Грилихеса, П. Ромера, Р. Лукаса, С. Ребело, Ф. Агиона, П. Ховитта, Дж. Гроссмана и Э. Хелпмана.

Следующей вехой в исследовании взаимосвязи инновационного процесса и экономического роста считается формирование концепции национальной инновационной системы (НИС). Ключевыми учеными, разработавшими эту концепцию, считают К. Фримена, Б. – А. Лундвалла, Р. Нельсона. Обязательно следует отметить, что помимо работы Й. Шумпетера и работ о воздействии технологических инноваций на экономический рост, они использовали как базу исследования работы Ф. Листа о «производительных силах нации», включающих «интеллектуальный» («духовный капитал»), концепцию «рассеянного знания» Ф. Хайека и концепцию смены технологических укладов Н. Кондратьева и Г. Менша.

Авторами термина «национальная инновационная система» считают К. Фримена, который впервые использовал данный термин в 1982 г. в работе «Innovation and Long Cycles of Economic Development», представленной в качестве доклада на семинаре The International Seminar on Innovation And Development at The Industrial Sector, Economics Department, University of Campinas, Campinas (25–27 августа 1982 г.). Ключевая модель, описывающая функционирование НИС и взаимное влияние ее элементов, была разработана

Г. Ицковицем и Л. Лейдесдорфом. Указанная модель носит название «тройной спирали» и видит основу НИС «во взаимодействии государства, бизнеса и университетов на каждом из этапов создания и вывода инновации на рынок» (Etzkowitz, Leydesdorff, 1995).

В 1980-е гг. также разрабатывается концепция технологических укладов. Ведущими исследователями данного вопроса являются К. Перес (Перес, 2011) и С.Ю. Глазьев (Глазьев, 1986), которые независимо друг от друга установили, что существует тесная взаимосвязь между инновациями, техническими и институциональными изменениями и экономическим развитием. В настоящее время остро стоит вопрос о сущности и основах для проведения новой индустриализации, а также повышения уровня технологичности производства, использовании передовых производственных технологий в рамках четвертой промышленной революции. Ведущие отечественные ученые Е.М. Примаков (Примаков, 2012), В.В. Иванов (Иванов, 2022), О.С. Сухарев (Сухарев, 2016), О.А. Романова, А.И. Татаркин (Татаркин, Романова, 2014), А.С. Нешитой (Нешитой, 2014), С.Д. Бодрунов (Бодрунов, 2014) видят ее основу в повышении технологичности производства, использовании инновационных, а также ключевых базовых технологий, являющихся основой производственного процесса. Таким образом, мы будем использовать разработки указанных выше ученых с тем, чтобы оценить, какие тенденции наблюдаются в текущее время в инновационной сфере в Российской Федерации, и к каким последствиям сложившаяся ситуация может привести.

Основной целью любой коммерческой организации является получение прибыли. Обеспечить достижение поставленной цели в современных условиях ведения бизнеса возможно только при должном уровне конкурентоспособности организации, который формируется за счет решения задач по непрерывному совершенствованию хозяйственной деятельности, стремлению как можно чаще обновлять ассортимент выпускаемой продукции, расширению видов и перечней оказываемых услуг, выполняемых работ. Незаменимым инструментом,

используемым организациями в решении этих задач, являются инновации.

Инновации могут быть связаны с различными процессами и задачами, в том числе:

- экономией времени и затрат;
- применением новых технологий;
- появлением и распространением новых материалов;
- появлением новой продукции и услуг;
- внедрением новых способов управления;
- использованием новых подходов в подборе, отборе, найме и управлении персоналом;
- внедрении новых способов и приемов маркетинга и сбыта продукции;
- предложении новых услуг, связанных с послепродажным обслуживанием и сопровождением и т.д. и т.п.

Инновации стали одним из обязательных атрибутов успешности ведения бизнеса. Соответственно, управление процессами по созданию и внедрению инноваций является принципиально важным аспектом деятельности любой организации. В свою очередь, создание условий для разработки, формирования и внедрения инноваций предприятиями и организациями является задачей государственной важности. От эффективности государственной политики в области инноваций зависит конкурентоспособность отечественной промышленности и страны в целом, суммы пополнений доходной части бюджета и т.д. Создание условий начинается с принятия соответствующих нормативно-правовых актов, развития образовательного процесса, ориентированного на подготовку специалистов нового инновационного образа мышления. Завершающим этапом стимулирования инновационной активности является построение и создание специальных институтов поддержки и развития инноваций, а также формирование в обществе и во всех сферах хозяйственной деятельности специфической культуры инноваций.

Любая деятельность, включая инновационную, базируется на правовых основах, которые определяют правила и границы возможностей, вводят единые трактовки терминов

и понятий, устанавливают единые методики и инструменты, рекомендуют и описывают возможные алгоритмы действий и правила принятий решений в различных хозяйственных ситуациях.

Правовое и консультационное обеспечение организации и ведения инновационной деятельности задает направления и интенсивность ее развития. На текущий момент времени в Российской Федерации существует и активно применяется значительное количество государственных стандартов, нормативно-правовых актов и документов, регламентирующих инновационную активность и деятельность, действует значительное количество институтов, содействующих инновационному развитию (фонд «Сколково», группа «Роснано», Российская венчурная компания, Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, Российский фонд технологического развития и множество других). На сегодняшний день международной организацией по стандартизации (ИСО, ISO) в лице технического комитета ISO/TC279 Innovation management (Инновационный менеджмент) ведется активная работа по разработке и принятию наиболее актуальных международных стандартов в области управления инновационной деятельностью. Множество нормативно-правовых актов, документов, стандартов, принятых и регламентирующих инновационную деятельность, свидетельствует о первоочередной важности и заинтересованности Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации во внедрении и развитии эффективных инновационных процессов во все сферы жизнедеятельности общества. Предприниматели и бизнесмены также понимают, что без поставленных «на поток» инноваций у них нет шансов выжить в конкурентной борьбе. Создание, внедрение и развитие инновационных процессов во всех субъектах экономической и социальной деятельности является задачей государственной важности, определяющей конкурентоспособность страны на международном уровне.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В СТРАНЕ: МЕТОДОЛОГИЯ, АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВ

В процессе нашего исследования мы будем руководствоваться следующей методологией. На первом этапе оценки будет проанализирован инновационный потенциал страны. В этом мы будем руководствоваться алгоритмом Всемирной организации интеллектуальной собственности и международной бизнес-школы INSEAD, а также использовать данные, представленные Федеральной службой государственной статистики. На втором этапе оценки будут идентифицированы основные факторы, препятствующие инновациям, а также выявлены проблемы развития инновационной деятельности отечественных предприятий. На третьем, заключительном этапе, будет проанализировано состояние научной сферы в Российской Федерации во взаимосвязи с процессом инновационной деятельности.

Максимальный интерес для предпринимателей представляет не инновация сама по себе, а повышение эффективности деятельности организации, достижению чего способствует разработка и внедрение новых технических решений. Соответственно, следует рассматривать процесс превращения научного знания в конкретный результат и его практическое применение. Такой процесс носит название инновационного. Обратимся к нормативным документам, в ГОСТ ИСО 5600–2021 «Инновационный менеджмент. Основные положения и словарь» приводится следующее определение, которым мы и будем пользоваться в дальнейшем: «инновационная деятельность – это процесс, выполняемый в отношении инновации». В свою очередь данным нормативным актом процесс трактуется как «совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, использующих входные данные для получения намеченного результата» (ГОСТ ИСО 5600–2021).

Оценка эффективности осуществления инновационного процесса в стране в целом проводится по версии Всемирной организации

интеллектуальной собственности и международной бизнес-школы INSEAD.

Согласно рейтингу Глобального инновационного индекса (ГИИ) Российская Федерация заняла 47 место из 132 возможных по данным 2022 г. Это достаточно стабильный, однако очень низкий результат для страны с ВВП по паритету покупательной способности, входящей в десятку крупнейших в мире. Так, в период 2018–2022 гг., несмотря на некоторое изменение в методологии расчета показателя и увеличение количества стран, место нашей страны остается в пределах 45–47, что незначительно превышает значение 2007 г. (в этот год впервые был рассчитан данный показатель) – 54 место.

При этом если проанализировать экономики с уровнем дохода выше среднего, то Российская Федерация оказывается на 7 месте из 36 возможных. В этой группе первые шесть мест занимают следующие страны (в скобках представлено их место по величине Глобального инновационного индекса по всей выборке стран): Китай (11), Болгария (35), Малайзия (36), Турция (37), Таиланд (43) Маврикий (45). В таблице 1 представлены данные так называемой «тепловой карты» – рейтингу некоторых стран по величине Глобального инновационного индекса и по отдельным позициям. Наглядно видно, что по показателю человеческого капитала Российская Федерация показывает значения намного лучше, чем по всем остальным субиндексам, а по институтам, наоборот, значительно хуже. В целом, как указано в отчете, инновационный потенциал Российской Федерации используется на 61%.

В приложении к отчету представлен подробный анализ динамики субиндексов, формирующих общее значение Глобального инновационного индекса, а также отмечены показатели, показывающие сильные и слабые стороны инновационной системы страны. Три составляющих индекса «Институты», характеризующие законодательную базу и инфраструктуру, отмечены как слабые в целом и по группе стран с аналогичным уровнем дохода.

Девять показателей, входящих в группу «Человеческий капитал и исследования»

Таблица 1. Рейтинг некоторых стран в целом по величине Глобального инновационного индекса-2022 и по отдельным позициям**Table 1.** Ranking of some countries in general by the value of the global innovation index-2022 and by individual positions

Страна/ экономика	Общий рейтинг в ГИИ	Институты	Челове- ческий капитал и иссле- дования	Инфра- структура	Уро- вень раз- вития рынка	Уро- вень раз- вития бизнеса	Результаты в области знаний и техно- логий	Результаты творческой деятель- ности
Швейцария	1	2	4	4	8	7	1	1
Соединенные штаты Америки	2	13	9	19	1	3	3	12
Швеция	3	19	3	1	13	1	2	8
Соединённое королевство	4	24	6	8	5	22	8	3
Нидерланды	5	4	14	14	18	10	5	10
...								
Словакия	46	68	59	41	70	45	28	70
Российская Федерация	47	89	27	62	48	44	51	48
Вьетнам	48	51	80	71	43	50	52	35
...								
Бурунди	130	106	95	130	130	119	128	128
Ирак	131	127	93	124	128	132	125	129
Гвинея	132	95	132	131	131	109	131	119

Источник данных: База данных Глобального инновационного индекса, ВОИС, 2022.

и охватывающих высшее образование, исследования и разработки, для Российской Федерации являются сильными.

Показатели, характеризующие группу «Инфраструктура», оказываются, с одной стороны, на хорошем уровне развития – это субиндексы ИКТ и общей инфраструктуры, однако экологическая составляющая устойчивого развития отмечена как низкая. Аналогично и уровень развития рынка: субиндексы, показывающие доступность кредитов и привлечение инвестиций, оказываются на низком уровне, а показывающие уровень торговли, диверсификации и масштабов рынка – на высоком.

В группе показателей «Результаты в области знаний и технологий» Российская Федерация демонстрирует сильные позиции в части создания знаний, стоимости патентов и полезных моделей, индекса цитируемости (индекс Хирша), доходов от интеллектуальной собственности. Ярko выраженных слабых мест по этой группе

показателей согласно отчету Глобального инновационного индекса у Российской Федерации не отмечается. Однако по количеству научных статей, сертификатов качества ISO 9001, величине экспорта ИКТ, экспорта высоких технологий Российская Федерация занимает только соответственно 85, 105, 70 и 60 места.

В группе показателей «Результаты творческой деятельности» у Российской Федерации наблюдается высокое значение показателей отношения стоимости товарных знаков к ВВП, а также в области совместной разработки IT-проектов с использованием возможностей сервиса GitHub. Отмечаются слабые результаты творческой активности для печатных и других СМИ, а также в целом в процессе создания товаров и услуг (80 место в мире).

В целом, проанализировав группы показателей Глобального инновационного индекса для Российской Федерации, следует отметить следующие моменты. Во-первых, существенно

более высокие позиции в Российской Федерации наблюдаются по группе показателей «Человеческий капитал и исследования» (27 место в мире). На наш взгляд, результаты были бы значительно выше, если бы был решен вопрос с дополнительным финансированием образования. По расходам на образование Российская Федерация занимает лишь 52 место в мире, в то время как высшее образование оценено как 16 в мире (а по доле выпускников технических специальностей вообще 14 место).

Во-вторых, наблюдаются крайне низкие значения показателей группы «Институты»: «Верховенство права» (108 место), «Качество регулирования» (98 место), «Деловая среда» (101 место), «Политическая и операционная стабильность» (81 место).

В-третьих, Российская Федерация показывает очень низкую энергоэффективность и экологичность бизнеса (оценивается в группе показателей «Инфраструктура»). Так, по показателю «ВВП на единицу энергопотребления» Российская Федерация занимает 122 место в мире, по наличию экологических сертификатов ISO 14001–103 место в мире.

В-четвертых, масштаб внутреннего рынка (группа показателей «Уровень развития рынка») является наибольшим в мире (1 место), в то

время как получателей венчурного капитала (эта же группа показателей) крайне мало (100 позиция в мире). Показатели, оценивающие инвестиции (77 место) и кредитование (90 место), совершенно не соответствуют масштабу рынка.

В-пятых, наблюдается крайне низкое значение (101 место в мире) притока прямых иностранных инвестиций и развития инновационных связей за счет создания совместных предприятий и стратегических альянсов (73 место в мире). Оба показателя входят в группу «Уровень развития бизнеса».

Аналогичное состояние с инновационной деятельностью в стране подтверждают данные, представленные Федеральной службой государственной статистики. С 2010 по 2021 гг. в стране практически не меняется уровень инновационной активности – доля организаций, осуществляющих инновации, колеблется в пределах 8,4% – 12,8%. В тоже время, на рисунке 1 показано, что удельный вес инновационной продукции в период 2010–2016 гг. незначительно растет, а затем снижается, достигая уровня в 5% в 2021 гг. Данные показатели не могут характеризовать Российскую Федерацию как страну, предприятия которой осуществляют активную и результативную инновационную деятельность.

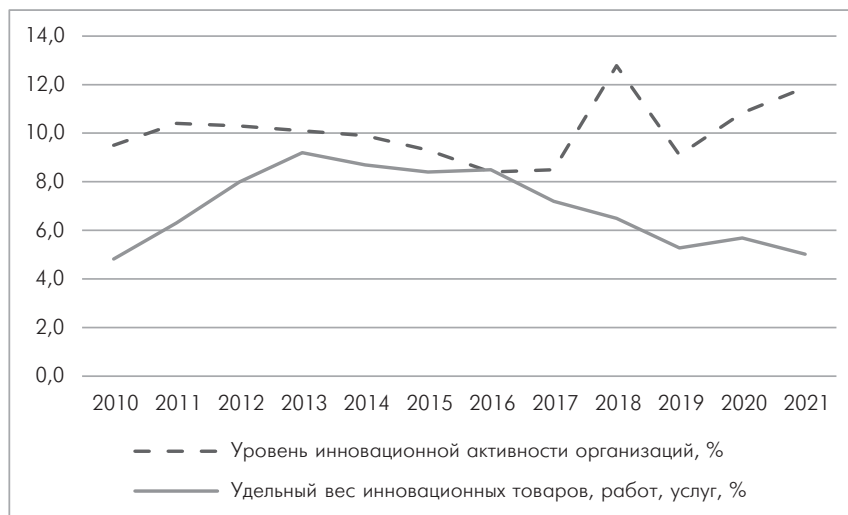


Рисунок 1. Инновационная деятельность организаций
Figure 1. Innovative activity of organizations

Источник: Построено авторами по данным Федеральной службы государственной статистики

Для того, чтобы принимать управленческие меры по стимулированию инновационного процесса в стране, следует иметь представление о факторах, которые ему препятствуют. Лучше всего об этих проблемах осведомлены сами предприятия, именно они могут четко и аргументированно обосновать, какие факторы мешают или замедляют внедрение инноваций в производственный процесс, почему предприятие не занимается или занимается инновационной деятельностью не в полном объеме. Факторы, которые препятствуют внедрению передовых производственных технологий, организации указывают в пункте шесть формы федерального статистического наблюдения № 4-инновация «Сведения об инновационной деятельности организации». В ней представлен перечень факторов, которые могут препятствовать внедрению передовых производственных технологий, а организация должна оценить степень их влияния. Данная информация аккумулируется ежегодно Федеральной службой государственной статистики, а затем она становится доступной на сайте Росстата, а также в сборниках, издаваемых Высшей школой экономики.

В *таблице 2* представлена информация о том, какая часть организаций оценила представленные факторы как основные препятствия для осуществления инновационной деятельности. Следует отметить, что некоторые факторы не подвергались оценке в определенный временной промежуток, однако общий пул оставался неизменным. Информация, представленная в таблице, позволяет сделать очень важные и значимые выводы. Основными факторами, которые препятствовали инновационному процессу в период 2001–2003 гг., по мнению предприятий, являлись недостаток собственных денежных средств (39,1%), высокая стоимость нововведений (17,6%) и недостаток финансовой поддержки со стороны государства (17,3%). За прошедшие двадцать лет эти же факторы являются самыми значимыми (в перечень основных факторов также попадает «отсутствие финансово-хозяйственной деятельности»)¹, однако

доля организаций, оценивших их как основные значительно снижется.

Отметим, что раздел 6 заполняется всеми организациями, подающими форму № 4-инновация «Сведения об инновационной деятельности организации», то есть практически всеми предприятиями и организациями Российской Федерации. В тоже время, инновационная активность российских организаций остается на довольно низком уровне – по последним данным менее 12% предприятий и организаций России осуществляют инновационную деятельность. Таким образом, только каждое девятое предприятие из всего пула, подающих сведения по указанной форме, вовлечено в инновационный процесс, а, следовательно, и может оценивать факторы, препятствующие инновациям, на основе собственного опыта. Остальные предприятия, не имеющие практического опыта создания и внедрения инноваций, неизбежно подходят к оценке факторов с позиции оправдания отсутствия собственной инновационной деятельности, что значительно снижает качество обобщенных оценок.

Между тем, за почти двадцатилетний период наблюдений значительно изменилась частота упоминаний отдельных факторов, а также появились новые. Так, «недостаток собственных средств» стал упоминаться в 4 раза реже: если в 2001–2003 гг. почти 40% организаций указывали на этот фактор, то в 2019–2021 гг. – только 9,8%. В три раза снизилась частота упоминаний «недостатка финансовой поддержки со стороны государства» (с 17,3 до 5,9%). Более чем в два раза снизилась частота упоминаний о «высокой стоимости инвестиций» (с 17,6 до 8,1%) и «низком инновационном потенциале» (с 12,1 до 5,1%). В свою очередь, в 2019–2021 гг. из перечня факторов, препятствующих инновациям, организации довольно часто стали упоминать отсутствие финансово-хозяйственной деятельности (6,6%), высокую конкуренцию на рынке (4,9%), несоответствие приоритетам организации (4,8%). Особенно настораживает упоминание двух последних факторов, поскольку оно прямо указывает на неготовность организаций к изменениям.

В тоже время, ограниченность представленных для оценки факторов, приводит к неполноте

¹ Данный фактор может быть применим только для бюджетных учреждений.

Таблица 2. Оценка факторов, препятствующих инновационной деятельности
Table 2. Evaluation of factors obstructing innovation activity

Доля организаций, оценивших факторы, препятствующих инновационной деятельности, как основные, %	Период	
	2001–2003 гг.	2019–2021 гг.
Общэкономические факторы:		
недостаток собственных денежных средств	39.1	9.8
отсутствие финансово-хозяйственной деятельности	-	6.6
недостаток финансовой поддержки со стороны государства	17.3	5.9
высокая конкуренция на рынке	-	4.9
низкий платежеспособный спрос на новые продукты	6.6	4.6
высокая стоимость нововведений	17.6	8.1
высокий экономический риск	8.1	6.4
длительные сроки окупаемости нововведений	8.0	-
недостаток кредитов или прямых инвестиций	-	3.6
Внутренние/Производственные факторы:		
низкий инновационный потенциал организации	12.1	5.1
несоответствие приоритетам организации	-	4.8
недостаток квалифицированного персонала	5.0	4.0
недостаток информации о новых технологиях	2.9	2.5
недостаток информации о рынках сбыта	3.4	2.3
невосприимчивость организации к нововведениям	2.5	-
неразвитость кооперационных связей	3.4	2.3
Другие факторы:		
низкий спрос со стороны потребителей на инновационную продукцию	5.2	-
недостаточность законодательных и нормативно-правовых документов, регулирующих и стимулирующих инновационную деятельность, несовершенство действующих технических регламентов, правил, стандартов в части учета передовых производственных технологий	5.2	2.6
неопределенность сроков инновационного процесса/ отложенность эффектов научно-технических нововведений	2.7	3.0
неразвитость инновационной инфраструктуры	4.0	2.4
неразвитость рынка технологий	4.0	-
неопределенность экономической выгоды от использования интеллектуальной собственности	-	3.5
регуляторные риски, связанные с обеспечением постоянства качества сельскохозяйственной продукции	-	2.1
природно-климатические, биологические риски, связанные с живыми системами, используемыми в сельскохозяйственной деятельности	-	1.9

- – информация по данному фактору в указанный период времени не предоставлялась

Источник данных: построено авторами по данным, представленным на сайте Федеральной службы государственной статистики и в сборниках (Городникова и др., 2007; Власова и др., 2023).

поступающей информации. Так, например, в представленном списке отсутствует фактор «низкий уровень культуры признания прав владельца интеллектуальной собственности». В Российской Федерации есть широкая нормативно-правовая база, включающая Гражданский кодекс, федеральные законы, Уголовный

кодекс. Однако на практике участники экономических отношений зачастую нарушают права на интеллектуальную собственность, используют «пиратские» программы, разработки без заключения лицензионных договоров. Это проявляется не только непосредственно в инновационном процессе, но также в значительном

снижении мотивации к разработке и диффузии инноваций на рынок. Таким образом, на наш взгляд, целесообразно, во-первых, разграничить информацию, подаваемую организациями, осуществляющими инновационную деятельность, и информацию, предоставляемую предприятиями и организациями, не показывающими инновационную активность. Во-вторых, следует дать возможность предприятиям самостоятельно вписывать те факторы, которые на их взгляд, являются ключевыми, что позволит, возможно, вскрыть глубокие системные проблемы.

СОСТОЯНИЕ НАУКИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

При анализе инновационной деятельности в стране следует уделить значительное внимание состоянию научной сферы. Сложности с развитием науки и инноваций в Российской Федерации подтверждает анализ некоторых показателей Федеральной службы государственной статистики. Например, динамика изменения числа организаций, выполнявших научные исследования и разработки за последний 21 год, представленная на рисунке 2 показывает очень незначительное увеличение (рис. 2): в 2000 г. данный показатель был равен 4099 шт., а в 2021 г. – 4175

шт. Самое минимальное количество организаций наблюдалось в 2010 г. (3492 шт.), а максимальное – в 2015, 2020 и 2021 гг. (4175 шт.).

Вместе с тем произошло значительное изменение в структуре организаций, выполняющих научные исследования и разработки: если в 2000 г. самое значительное количество исследований и разработок выполнялось научно-исследовательскими организациями (65,53%), то в 2021 г. данными организациями выполнялось всего 38,97% всех исследований. Самый значительный рост в структуре – на 14,20% – показали образовательные организации высшего образования. Произошло также существенное изменение в структуре организаций по секторам деятельности: если в 2000 г. доля государственных организаций составляла 30,42%, предпринимательских – 55,57%, высшего образования – 12,83%, то в 2021 г. доля данных предприятий составила соответственно 35,02%; 34,42% и 26,25%.

Расходы на гражданскую науку из средств федерального бюджета ежегодно увеличиваются, однако отношение данного показателя к внутреннему валовому продукту остаются примерно одинаковыми, среднее значение данного показателя в период 2000–2021 гг. составляет 0,46%.

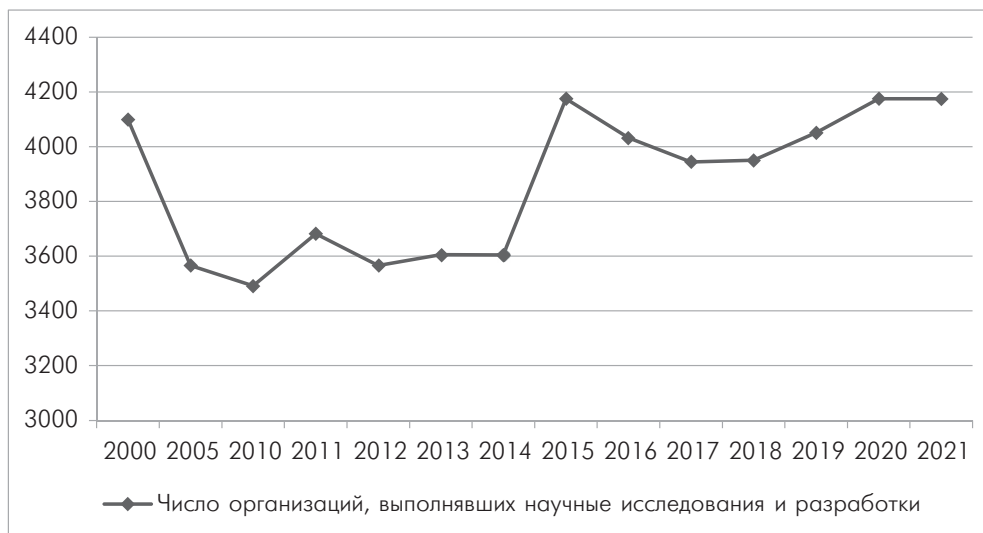


Рисунок 2. Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки
Figure 2. Number of organizations performing research and development

Источник: Построено авторами по данным Федеральной службы государственной статистики

Аналогично можно охарактеризовать динамику показателя «величина внутренних затрат на научные исследования и разработки», представленную на рисунке 3 – в абсолютных величинах показатель растет в указанный период, а в относительных – к валовому внутреннему продукту – остается примерно на одном значении, равном 1,06%. По данному показателю необходимо отметить, что Российская Федерация существенно уступает развитым странам, несмотря на более высокие показатели ВВП этих стран. Например, в Германии внутренние затраты на научные исследования составляют 3,13% ВВП, во Франции – 2,35%, в Японии – 3,27%, в США – 3,45%, в Китае – 2,4%, в республике Корея – 4,81%. С такой разницей в расходах на научные исследования и разработки очень трудно конкурировать и определять приоритетные области финансирования научных направлений. Если принять во внимание абсолютные значения в денежных единицах, то ситуация видится критической. При этом по сравнению с 2010 г. в названных странах затраты на исследования значительно выросли, в то время как Российская Федерация

только выходит на уровень 2010 г. Таким образом, очевидна насущная потребность в активном применении различных действенных инструментов государственной политики в целях повышения эффективности расходов на науку.

К сожалению, проводимая ранее государственная политика в этой области демонстрирует свою несостоятельность; без ее радикальных изменений надеяться на позитивные сдвиги в развитии инноваций в России не приходится. Анализ данных показывает, что реализованные и реализуемые государством программы, мероприятия, проекты не приводят к изменению качественных показателей.

Настораживают также из года в год негативные показатели движения персонала в организациях, выполнявших исследования и разработки. Так, за последние пять лет систематически выбывало больше сотрудников, чем принималось на работу. Кроме того, снижается масштаб занятости в науке, в Российской Федерации численность персонала, занятого исследованиями и разработками, в 2000 г. составляла более 1 млн. человеко-лет, в 2010 г. – уже 840 тыс. человеко-лет, в 2021 г. – только 729 тыс.



Рисунок 3. Расходы федерального бюджета на науку в Российской Федерации
Figure 3. Changes in spending on science in the Russian Federation

Источник: Построено авторами по данным Федеральной службы государственной статистики

Развитие инновационной деятельности в Российской Федерации:
проблемы и перспективы

человеко-лет. (Власова В.В. и др., 2023). В Китае данный показатель вырос с 922 тыс. человеко-лет в 2000 г. до 5,24 млн. человеко-лет в 2021 (рост почти в 6 раз). В Республике Корея – вырос с 138 тыс. человеко-лет в 2000 г. до 545 тыс. человеко-лет в 2021 г. (рост в 4 раза). В США – вырос с 985 тыс. человеко-лет в 2000 г. до 1,59 млн. человеко-лет в 2021 г. В Германии – увеличился с 485 тыс. человеко-лет в 2000 г. до 734 тыс. человеко-лет в 2021 г. (т.е. Германия с населением почти наполовину меньшим чем в России, смогла опередить нашу страну по показателю занятости в науке). На рисунке 4 отображено, что за 20 лет в Российской Федерации более чем на 23,4% снизилось количество персонала, занятого научными исследованиями и разработками – если на начало 2001 г. их число составляло 890718 человек, то на 2021 г. – 682464 человек.

Негативным фактором развития инноваций в России является очень низкая активность предпринимательского сектора в структуре затрат на исследования и разработки – его доля составляет всего 29%, в Германии этот показатель равен 63%, в США – 66%, в Японии – 78%, Китае – 77,5%. Абсолютные

показатели ассигнований из государственного бюджета в Германии выше, чем в России в 1,3 раза, в США – в 4,2 раза, в Японии – в 2,1 раза, в Китае – почти в 3 раза.

Подтверждением низкой интенсивности и эффективности как инновационной, так и научной деятельности в Российской Федерации является количество патентных заявок, поданных национальными заявителями. Последние двадцать лет данный показатель практически не меняется и остается в пределах 30 тысяч. В то же время, в Германии количество патентных заявок составляет почти 170 тысяч, в Китае – почти 1,5 млн., в США – 500 тысяч, в Республике Корея – 260 тысяч, в Японии – более 420 тысяч, даже в Швейцарии – почти 45 тысяч.

Таким образом, государственная политика в области развития науки и инноваций на текущий момент несостоятельна. Российская Федерация демонстрирует в этом важнейшем направлении развития государства застой и стагнацию, о чем свидетельствует из года в год низкий показатель в Глобальном инновационном индексе. При этом имеющийся потенциал человеческого капитала не раскрывается и должным образом не



Рисунок 4. Число персонала, занятого научными исследованиями и разработками

Figure 4. Dynamics of the number of personnel engaged in research and development

Источник: Построено авторами по данным Федеральной службы государственной статистики

развивается. Сохранение положения дел на текущем уровне неизбежно приведет к деградации отечественной науки и окончательно перечеркнет надежды на переход Российской Федерации к инновационному пути развития. Необходимы решения в области государственного управления и администрирования, направленные на радикальное изменение положения дел. На наш взгляд, действенными мерами могут стать изменение налогового законодательства, вовлечение в развитие науки предпринимательского сектора за счет предоставления предприятиям, осуществляющим инновационную деятельность, налоговых льгот и преференций, развитие общего среднего и высшего образования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного анализа сделаем следующие выводы.

Во-первых, в результате проведенного компаративного странового сравнения результатов инновационной деятельности ряда стран по методике Всемирной организации интеллектуальной собственности и Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации удалось установить, что инновационный потенциал страны в настоящее время используется далеко не полностью, практически 40% остаётся неохваченным. Среди слабых сторон инновационной системы выделяются институты, в том числе наличие законодательной базы и инфраструктуры; объем инвестиций и кредитования; приток прямых иностранных инвестиций и развития инновационных связей за счет создания совместных предприятий и стратегических альянсов; низкий уровень энергоэффективности и экологичности бизнеса. Сильными, но в должной мере не раскрытыми сторонами инновационной системы страны, являются масштаб внутреннего рынка, создание знаний, стоимость патентов, стоимость полезных моделей, индекс цитируемости, величина доходов от интеллектуальной собственности, а также наличие высокого качества человеческого потенциала, проводимых научных исследований, а также высшего образования.

Во-вторых, анализ текущего состояния науки в Российской Федерации иллюстрирует, что большинство индикаторов инновационного развития страны отражают стагнацию в данной области. Так, показатели величины расходов на гражданскую науку в Российской Федерации в последние 20 лет значительно уступают развитым странам как в абсолютном значении, так и в относительном, в процентах к величине валового внутреннего продукта. Число персонала, занятого научными исследованиями и разработками, ежегодно снижается, при этом число организаций, выполняющих научные исследования и разработки, меняется незначительно.

В-третьих, подтверждено, что инновационная активность предприятий и организаций Российской Федерации остается крайне низкой; менее 12% отечественных предприятий декларируют вовлеченность в инновационную деятельность. В то же время в Германии почти 70% от общего числа предприятий и организаций реализуют инновации, в Италии и Франции – больше половины предприятий и организаций. Аналогичная ситуация наблюдается и с показателем «доля инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции», значение которого для Российской Федерации составляет всего 5%.

В-четвертых, на факторы, препятствующие инновационной деятельности, оказываются управленческие воздействия как со стороны государства, так и со стороны менеджмента предприятий (при этом далеко не безрезультатно), однако преодоление одних препятствий порождает другие, в то время как показатели инновационной активности практически не претерпевают изменений. Отсюда формируется представление, что усилия государства и ассигнования бюджета направляются не столько на достижение результата в виде разработки, внедрения и распространения конкретных успешных инноваций, сколько на организацию процесса по разработке инноваций. Очевидна необходимость в реализации персональной ответственности за показатели эффективности использования бюджетных средств с обязательной привязкой

к конкретным успешным проектам, повлекшим очевидный экономический эффект. В противном случае усилия государства по увеличению инновационной активности предприятий и организаций будут порождать иждивенчество и культуру освоения, а не результативное использование средств бюджета.

Таким образом, можно констатировать, что государственная политика, проводимая

в отношении науки и инновационного развития, не оказывает значительного воздействия на состояние инновационной системы; человеческий потенциал остается неиспользованным. Следует пересмотреть мероприятия государственного управления и администрирования с тем, чтобы изменить сложившуюся ситуацию с наукой и развитием инновационной деятельности в стране.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бирюков А.Н., Гранкина Е.В. Тенденции технологического развития экономики России: проблемы и пути преодоления // Дневник науки. 2020. № 9 (45). С. 18.
2. Бодрунов С.Д. Реиндустриализация экономики как стратегический приоритет развития России // Экономика качества. 2014. № 4. С. 1–9.
3. Власова В.В., Гохберг Л.М., Дитковский К.А. и др. Наука. Технологии. Инновации: 2023: краткий статистический сборник. Москва: НИУ ВШЭ, 2023. 102 с.
4. Власова В.В., Гохберг Л.М., Грачева Г.А. и др. Индикаторы инновационной деятельности: 2023: статистический сборник. Москва: НИУ ВШЭ, 2023. 292 с.
5. Глазьев С.Ю. Рынок в будущее. Россия в новых технологическом и мирохозяйственном укладах. Москва: Книжный мир, 2018. 768 с.
6. Глазьев С.Ю. Регулирование инновационных процессов в новом технологическом и мирохозяйственном укладах // Экономическое возрождение России. 2022. № 2 (72). С. 24–27.
7. Городникова Н.В., Гостева С.Ю., Гохберг Л.М. и др. Индикаторы инновационной деятельности: 2007. Статистический сборник. Москва: Издательский дом ГУ- ВШЭ, 2007. 400с.
8. Иванов В.В. Новая научно-технологическая политика // Экономическое возрождение России. 2022. № 3 (73). С. 24–28. doi: 10.37930/1990-9780-2022-3-73-24-28
9. Иванова Н.И., Мамедьяров З.А. Наука и инновации: конкуренция нарастает // Мировая экономика и международные отношения. 2019. Т. 63. № 5. С. 47–56 doi: 10.20542/0131-2227-2019-63-5-47-56
10. Корепанов Е.Н. Парадоксы в науке и инновациях // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2019. № 1. С. 47–56. doi: 10.24411/2073-6487-2019-10003
11. Львов Д.С., Глазьев С.Ю. Теоретические и прикладные аспекты управления НТП // Экономика и математические методы. 1986. № 5. С. 793–804.
12. Нешиной А. Неоиндустриализация как основа возрождения промышленного потенциала // Экономист. 2014. № 10. С. 3–9.
13. Перес К. Технологические революции и финансовый капитал: динамика пузырей и периодов процветания. Москва: Дело, 2011. 231 с.
14. Примаков Е.М. Выступление на Абалкинских чтениях: круглый стол «Экономический рост России» по теме «Россия на политико-экономической карте мира: тенденции, прогнозы, перспективы» (стенограмма) // Научные труды Вольного экономического общества России. 2012. № . 158. С. 72–74.
15. Стрижакова Е.Н. Наука, образование и промышленность: взаимодействие, проблемы и возможности // Экономика и предпринимательство. 2016. № 12–4 (77). С. 26–31.
16. Стрижакова Е.Н., Стрижаков Д.В. Человеческий потенциал экономического роста Российской Федерации. Брянск: БГТУ, 2015. 182 с.
17. Сухарев О.С. Система управления наукой и технологиями: институциональные изменения и кадровые проблемы // Инвестиции в России № 6. 2018. С. 3–10
18. Сухарев О.С. Теория реструктуризации экономики. Москва: Ленанд, 2016. 256 с.
19. Сухарев О.С., Клыпин А.В. Стратегическое управление наукой в России: проблемы и перспективы // Вестник Южно-Российского государственного технического университета. Серия: Социально-экономические науки. 2022. Т. 15, № 2. С. 173–19
20. Тамбовцев В.Л. Наука и инновации: разнообразие связей // Управление наукой: теория и практика. 2021. Т. 3. № 4. С. 17–28. doi: 10.19181/smtp.2021.3.4.2

21. Татаркин А.И., Романова О.А. Новая индустриализация экономики России // Вестник УрФУ. Серия экономика и управление. 2014. № 3. С. 3–21.
22. Etzkowitz H., Leydesdorff L. The triple helix of university industry-government relations: A laboratory for knowledge-based economic development // EASST Review. 1995. Vol. 14. № 1.

Информация об авторе / Информация об авторах

Стрижакова Екатерина Никитична – доктор экономических наук, профессор кафедры «Отраслевая экономика и управление» Брянского государственного технического университета; 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 «Отраслевая экономика и управление» Брянского государственного технического университета; SPIN-код, 7378–0331; Author ID, 444160 (Российская Федерация, 241035, г. Брянск, бульвар 50 лет Октября, д.7; e-mail: dimasval@mail.ru).

REFERENCES

1. Biryukov, A.N., Grankina, E.V. (2020). Trends in the technological development of the Russian economy: problems and ways to overcome. Diary of Science, 9, 18–24 (in Russ).
2. Bodrunov, S.D. (2014). Reindustrialization of the economy as a strategic priority for the development of Russia. Quality Economics, 4, 1–9 (in Russ).
3. Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (1995). The triple helix of university industry-government. EASST Review, 14(1).
4. Glaziev, S.Yu. (2018). Leap into the future. Russia in the new technological and world economic structures. Moscow: Knizhnyy Mir. (in Russ).
5. Glazyev, S.Yu. (2022). Regulation of innovation processes in the new technological and world economic structures. Economic revival of Russia, 2, 24–27 (in Russ).
6. Gorodnikova, N.V., Gosteva, S.Yu., Gokhberg, L.M. and others (2007). Indicators of innovation activity: 2007. Statistical compendium. Moscow: HSE Publishing House. (in Russ).
7. Ivanov, V.V. (2022). New science and technology policy. Economic revival of Russia, 3 (73), 24–28 (in Russ). doi: 10.37930/1990-9780-2022-3-73-24-28
8. Ivanova, N.I., Mamedyarov, Z.A. (2019). Science and innovation: competition is growing. World Economy and International Relations Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya, 5, 47–56 (in Russ). doi: 10.20542/0131-2227-2019-63-5-47-56
9. Korepanov, E.N. (2019). Paradoxes in science and innovation. Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences, 1, 47–56 (in Russ). doi: 10.24411/2073-6487-2019-10003
10. Lvov, D.S., Glaziev, S.Yu. (1986). Theoretical and applied aspects of STP management. Economics and Mathematical Methods, 5, 793–804 (in Russ).
11. Neshitoy, A. (2014). Neo-industrialization as a basis for the revival of industrial potential. The Economist, 10, 3–9 (in Russ).
12. Perez, C. (2011). Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages. Transl. from English. Moscow: Delo. (In Russ).
13. Primakov, E.M. (2012). Speech at the Abalkinskiye Readings: round table “Economic growth of Russia” on the topic “Russia on the political and economic map of the world: trends, forecasts, prospects” (transcript). Scientific Works of the Free Economic Society of Russia, 158, 72–74 (in Russ).
14. Strizhakova, E.N. (2016). Science, Education and Industry: Interaction, Problems and Opportunities. Economics and Entrepreneurship, 12–4 (77), 26–31 (in Russ).
15. Strizhakova, E.N., Strizhakov, D.V. (2015). Human potential of the economic growth of the Russian Federation. Bryansk: BSTU. (in Russ).
16. Sukharev, O.S. (2016). Theory of economic restructuring. Moscow: Lenand. (in Russ).
17. Sukharev, O.S. (2018). Science and technology management system: institutional changes and personnel problems. Investments in Russia, 6, 3–10 (in Russ).
18. Sukharev, O.S., Klypin, A.V. (2022). Strategic management of science in Russia: problems and prospects. Bulletin of the South-Russian State Technical University. Series: Social and economic sciences, 2, 173–191 (in Russ).
19. Tambovtsev, V.L. (2021). Science and innovations: diversity of connections. Management of science: theory and practice, 4, 17–28 (in Russ). <https://doi.org/10.19181/smt.2021.3.4.2>

20. *Tatarkin, A.I., Romanova, O.A.* (2014). New industrialization of the Russian economy. Bulletin of Ural Federal University. Series Economics and Management, 3, 3–21 (in Russ).
21. *Vlasova, V.V., Gokhberg, L.M., Ditkovsky, K.A. and others.* Science. Technologies. Innovations: 2023: A concise statistical compendium. Moscow: NRU HSE, 2023. 102 p. (in Russ).
22. *Vlasova, V.V., Gokhberg, L.M., Gracheva, G.A. et al.* Indicators of innovative activity: 2023: statistical collection. Moscow: NRU HSE, 2023. 292 p. (in Russ).

Authors

Ekaterina N. Strizhakova – Doctor of Economics, Professor of the Department of Industry Economics and Management, Bryansk State Technical University; SPIN code, 6550–7510; Author ID, 556491; ORCID, 0000-0001-8749-0505 (Russian Federation, 241035, Bryansk, boulevard 50 let Oktyabrya, 7; e-mail: kathystr@inbox.ru).

Dmitry V. Strizhakov – Candidate of Sciences in Economics, Associate Professor of the Department of Industry Economics and Management, Bryansk State Technical University; SPIN code, 7378–0331; Author ID, 444160 (Russian Federation, 241035, Bryansk, boulevard 50 years of October, 7; e-mail: dimasval@mail.ru).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию (Received) 28.03.2023

Поступила после рецензирования (Revised) 10.05.2023

Принята к публикации (Accepted) 12.05.2023

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУКИ И ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ

ОРИГИНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

УДК: 338.012:331.101.1.

JEL: O31, O33, O38

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-47-59>

ОПЫТ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ В ПРОЦЕССЕ СОЗДАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЙ

В.В. СПАСЕННИКОВ¹

¹Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия, spas1956@mail.ru

Аннотация. Целью статьи является освещение советского опыта автора как руководителя творческого коллектива, связанного с трансформацией результатов НИР в оформленные изобретения, которые в результате сотрудничества ведомственного НИИ и предприятия оборонного комплекса, внедрены в опытный образец новой техники. В качестве методологии исследования использовались: анализ патентной активности, анкетный опрос, метод непараметрической социометрии, методика оценки удовлетворённости изобретательской деятельностью. Обсуждается проблема повышения патентной активности отечественных изобретателей новой техники с использованием таких экономико-психологических факторов творческого участия как социометрическая когерентность, эмоционально-волевое единство и интеллектуально-творческий потенциал. Показано, что как в научной, так и в изобретательской деятельности результативность исследований может оцениваться с использованием финансовых, кадровых, инновационных и наукометрических индикаторов. Намечены перспективные направления изобретательской деятельности в эргономическом обеспечении создания новых систем изделий и технологий.

Ключевые слова: изобретательская деятельность, патентная активность, НИОКР, интеллектуальная собственность, творческий коллектив, эргономика, экономическая психология, социометрия, системы человек-машина-среда

Информация о финансировании: исследование выполнено без внешнего финансирования

Для цитирования: Спасенников В.В. Опыт управления инновационной деятельностью в процессе создания и внедрения изобретений // Экономика науки. 2023. 9(2). С. 47–59. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-47-59>

GOVERNANCE OF SCIENCE AND MANAGEMENT ISSUES

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

UDC: 338.012:331.101.1.

JEL: O31, O33, O38

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-47-59>

EXPERIENCE OF INNOVATION MANAGEMENT IN THE PROCESS OF CREATION AND IMPLEMENTATION OF INVENTIONS

V.V. SPASENNIKOV¹

¹Bryansk State Technical University, Bryansk, Russia, spas1956@mail.ru

Abstract. The purpose of this article is to highlight the Soviet experience of the author as head of a creative team involved in transforming research results into formalized inventions. As a result of cooperation between the industrial research institute and the military enterprise, these inventions were introduced into prototypes of new equipment. The research methodology used in this article includes analysis of patent activity, questionnaire surveys, the nonparametric sociometry method, and a methodology for assessing the satisfaction of inventive activity.

The article discusses the challenge of increasing the patent activity of domestic inventors of new technology and how this can be achieved using economic and psychological factors of creative participation such as sociometric coherence, emotional-volitional unity, and intellectual and creative potential. It is important to note that the effectiveness of research in scientific and inventive activities can be assessed using financial, personnel, innovation, and scientometric indicators. Additionally, promising directions of inventive activity in the ergonomic support of the creation of new systems of products and technologies are outlined.

Keywords: inventive activity, patent activity, R&D, intellectual property, creative team, ergonomics, economic psychology, scientometric indicators, man-machine-environment

Funding information: the study was carried out without external funding.

For citation: Spasennikov, V.V. (2023) Experience of innovation management in the process of creation and implementation of inventions. *Economics of Science*, 9(2), 47–59. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-47-59>

ВВЕДЕНИЕ

Проблема определения критериев охраноспособности интеллектуальной собственности как в советский период, так и в современной России привлекает внимание специалистов и учёных самых разных направлений, особенно в таких сферах изобретательской деятельности как удовлетворение жизненных потребностей человека, профессиональный психологический отбор, тренировка операторов до заданного уровня качества деятельности, оценка эффективности систем человек-машина-среда и т.д.

В целом ряде исследований показано, что наиболее значимые разработки в научной деятельности должны сопровождаться получением патентов на устройства, способы, вещества, а также авторских свидетельств на программные продукты, что является конкурентоспособным итогом теоретических исследований при условии соответствия мировой новизне и другим критериям охраноспособности всех видов интеллектуальной собственности (Алескандров, Григорьев, 2018; Архипова, Карпов, 2012; Голубева, Спасенников, 2008; Спасенников, 2021 и др.). Кроме этого, результаты инновационной изобретательской деятельности должны продаваться и внедряться, что является их практической значимостью (Зинов, 2016). Однако, как показано в работах отечественных авторов, продажа патентов на изобретения в России – это скорее случайность, о чём свидетельствуют наукометрические измерения текущих тенденций интернационализации инновационной деятельности и существующей статистики США, ЕС,

Китая, Южной Кореи, Японии и некоторых других промышленно развитых стран (Иванова, Александрова, 2019; Ильина, 2019).

В то же время наблюдается корреляционная положительная достаточно сильная связь между целым рядом экономических показателей ведущих экономических стран и патентной активностью ученых в различных экономических и промышленных кластерах (Архипова, Карпов, 2014; Евенко, Середа и Спасенников, 2013). К сожалению, мы вынуждены констатировать, что если в советский период по уровню патентной активности отечественные ученые входили в число лидеров фактически по всем группам Международной патентной классификации (МПК) по количеству полученных патентов и авторских свидетельств на изобретения, то после распада СССР инновационная изобретательская активность российских исследователей по сравнению с советским периодом резко снизилась. Исключение составляют компьютерные и медицинские технологии, изобретения в сфере оборонной промышленности, а также исследования в рамках диссертационных работ по новым направлениям номенклатурного перечня ВАК РФ по некоторым специальностям (Архипова, Карпов, 2014; Васецкая, 2019; Ищенко, Федосеев, 2022; Римская, Анохов и Кранбихлер, 2021 и др.):

- 01.02.01 – искусственный интеллект и машинное обучение;
- 01.02.02 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ;
- 01.02.06 – динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры;

- 02.03.01 – системный анализ, управление и обработка информации;
- 02.03.03 – автоматизация и управление технологическими процессами и производствами;
- 02.03.04 – управление в организационных системах;
- 02.05.04 – роботы, мехатроника и робототехнические системы;
- 02.09.08 – интеллектуальные транспортные системы;
- 03.01.04 – биохимия;
- 03.01.06 – биотехнология;
- 05.03.03 – психология труда, инженерная психология, когнитивная эргономика;
- 05.12.02 – междисциплинарные исследования мозга;
- 05.16.08 – нанотехнологии и наноматериалы (по отраслям);
- 05.27.02 – вакуумная и плазменная электроника.

Проведенный анализ носит пилотный характер и не претендует на полный охват и наукометрические выводы, он связан с междисциплинарными диссертационными исследованиями в сфере научных интересов автора по таким научным специальностям как 05.03.03 – психология труда, инженерная психология, когнитивная эргономика и 05.12.04 – когнитивное моделирование. По мнению автора, патентная активность на микроэкономическом уровне в вышеперечисленных направлениях исследовательской деятельности связана с изучением изобретательских задач, стоящих перед инженерами, конструкторами, эргономистами, системотехниками с учетом функционально-ролевого разделения труда, ответственности, распределения властных полномочий, и существующей системы оценки и стимулирования изобретательской деятельности. Патентная активность на макроэкономическом уровне, как показано в наших и других исследованиях, связана с изучением таких факторов как количество изобретателей в различных направлениях научных исследований и секторах экономики, экспорт высокотехнологичной продукции, затраты на исследования и разработки (НИОКР), производство

энергии, коэффициент размера внутреннего и внешнего рынка и т.д. (Евенко, Середа и Спасенников, 2013; Ильина, 2019).

Важную роль в повышении патентной активности играют вопросы развития региональных инфраструктурных патентных кластеров, определяющих направления подготовки высококвалифицированных специалистов. Как подчеркивается авторами проекта Стратегии научно-технологического развития РФ до 2035 года, одной из ключевых задач в управлении изобретательством является необходимость «повысить эффективность деятельности российских исследователей и разработчиков, а также их сетей и групп».

С учетом вышеизложенного эффективность инновационной изобретательской деятельности определяется следующей триадой организационных факторов изобретательской деятельности:

- субъектами изобретательской деятельности, которые являются коллективом, совместно реализующим разработку, патентование, внедрение и производство новшеств;
- совокупностью процессов и действий организаций, задействованных в НИОКР в процессе создания и внедрения изобретений;
- деятельностью менеджера-руководителя коллектива изобретателей, обеспечивающего координацию внешних и внутренних связей в процессе соединения НИР и ОКР в НИОКР в замкнутом цикле инновационного проектирования систем человек-машина-среда.

Вышеперечисленные организационные факторы обеспечения успешности изобретательской деятельности позволили на основе анализа советского опыта оценить возможность использования учета экономико-психологических факторов в управлении деятельностью коллектива изобретателей на примере создания тренажно-имитационной аппаратуры автоматизированной системы сбора и обработки радиолокационной информации. Целью статьи является освещение советского опыта автора как руководителя творческого коллектива, связанного с трансформацией результатов НИР в оформленные изобретения, которые в результате сотрудничества ведомственного НИИ

и предприятия оборонного комплекса, внедрены в опытный образец новой техники.

Советский опыт создания временного творческого коллектива на основе методологии социометрии

В наших исследованиях показано, что успешное выполнение НИР и ОКР в процессе создания новой техники связано с необходимостью учета экономико-психологических закономерностей в управлении изобретательской деятельностью инженеров-изобретателей, конструкторов, системотехников, эргономистов, организаторов производства и других категорий инноваторов (Спасенников, 2007). При этом важной организационной и научной задачей является соединение цикла научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по всем стадиям разработки систем человек-машина-среда на основе полученных авторских свидетельств и патентов для последующего серийного производства новой техники (Романов, Геращенко и Шапошников, 2023; Спасенников, 2007).

Наш опыт связан с соединением НИР и ОКР и касается учета эргономических и экономико-психологических факторов сработанности и совместимости изобретательских групп и творческого коллектива в целом. В основе предлагаемого методологического подхода лежит полученное нами авторское свидетельство СССР № 1 809 455 в сфере методологии социометрии на изобретение «Устройство для оценки психологической совместимости испытуемых», положительное решение по заявке № 488406024 от 30.05.1993 г. (Спасенников и др., 1993). Данный подход связан с использованием запатентованной в виде аппаратно-программной реализации модели формализованного анализа межличностных выборов изобретательских групп с учетом функционально-ролевых ожиданий творческого участия в разработке патентоспособных модулей тренажно-имитационной аппаратуры автоматизированной системы сбора и обработки радиолокационной информации. Временный творческий коллектив под руководством

автора данной статьи включал три группы, в которую входили в процессе выполнения НИОКР сотрудники 2 ЦНИИ МО и предприятия оборонного комплекса п/я Г-4268, среди них – инженеры-изобретатели, конструкторы, системотехники, эргономисты, руководители структурных подразделений (всего 14 человек). Разработанный на основе изобретения программный алгоритм анализа совместимости и срабатываемости позволил определить как групповые, так и персональные социометрические индексы в динамике группового взаимодействия. Социометрическая когерентность¹ в процессе изобретательской деятельности в процессе выполнения НИОКР определялась трижды: в начале работы в процессе отбора и комплектования групп, после получения патентов на каждый из разрабатываемых модулей тренажной аппаратуры и после внедрения изобретений в опытный образец в процессе его испытаний.

Оценка социометрической когерентности (сплоченности) осуществлялась на основе разработанного в (Спасенников и др., 1993) алгоритма по формуле:

$$k_c = 2 \sum_{i,j}^{0,5N(N-1)} \frac{c_{ij}^{\Sigma}}{\alpha N(N-1)},$$

где:

k_c – коэффициент социометрический когерентности (сплоченности),

c_{ij}^{Σ} – сумма взаимных выборов в шкале индивидуальных предпочтений,

α – нормирующий множитель,

N – количество членов в изобретательской группе.

Из 8 полученных по заявкам на изобретения авторских свидетельств 3 были внедрены в производство тренажно-имитационной аппаратуры в каждый из разработанных модулей, среди них:

¹ Социометрическая когерентность – это мера того, насколько члены группы взаимодействуют друг с другом и насколько они согласуют свои действия. Она определяется как степень, в которой участники группы выбирают друг друга в качестве партнеров и насколько они согласуют свои действия (Moreland & Levine, 1982). Социометрическая когерентность является важным показателем эффективности групповой работы и может быть использована для прогнозирования будущих успехов или неудач в работе группы.

- модуль1 А.С. № 269922 – Устройство для распределения функций в системе человек-машина, МПК G 06 F 15–20, 1986;
- модуль2 А.С. № 270013 – Устройство для трассового воспроизведения траектории воздушных объектов, МПК G 09 F 19–22, 1987;
- модуль3 А.С. № 275819 – Устройство для оценки качества сопровождения воздушных объектов, МПК G 09 B9–00, 1988.

За цикл работ, связанный с созданием и освоением новой техники, внедрением изобретений в промышленность, автор данной статьи, как менеджер-организатор и руководитель творческого коллектива по соединению НИР и ОКР в НИОКР при разработке тренажно-имитационной аппаратуры, был поощрен государственной научной стипендией «Выдающиеся ученые России» (Указ Президента РФ от 16.09.1993 г.), что позволило и способствовало успешной защите докторской диссертации.

Разработанный автором методологический подход, связанный с учетом экономико-психологических факторов совместимости и работанности изобретательских групп на основе комбинаторного анализа межличностных выборов в последующем был развит в пяти магистерских выпускных квалификационных работах и двух диссертационных исследованиях аспирантов по специальности «Управление в организационных системах».

В Таблице 1 приведены значения социометрической когерентности трех изобретательских групп в динамике инновационной деятельности в процессе получения патентов и внедрения их в модули тренажно-имитационной аппаратуры автоматизированной

системы сбора и обработки радиолокационной информации.

Как видно из таблицы 1, сплоченность (когерентность) временного творческого коллектива с течением времени в среднем возросла от значения $K_c=0,39$ до значения $K_c=0,62$, это объясняется тем, что непрерывный цикл эргономического сопровождения разработки тренажно-имитационной аппаратуры находится в тесной взаимосвязи с интеллектуально-творческим потенциалом и патентной активностью коллектива в замкнутой сетевой цепочке «НИР-публикации-патенты-ОКР-внедрение изобретений».

Важным фактором управления инновационной деятельностью в процессе решения изобретательских задач является установление объективных критериев оценки творческого вклада конструкторов, изобретателей, системотехников, эргономистов и руководителей структурных подразделений (все они являются исполнителями работ по созданию и внедрению изобретений и входят в авторские группы разработчиков отдельных модулей тренажера) в общий итог деятельности временного творческого коллектива по соединению НИР и ОКР в НИОКР (Спасенников, 2007).

Научный коллектив нами рассматривался как целостный групповой субъект инновационной деятельности по решению изобретательских задач в соответствии с направлением работы каждой из изобретательских групп. В качестве интегрального внешнего критерия для оценки итогов деятельности изобретательских групп и научного коллектива была принята коэффициентная система, учитывающая временные ресурсы соединения НИР и ОКР в процессе

Таблица 1. Значения индексов социометрической когерентности в динамике инновационной деятельности (1986–1988 гг.)

Table 1. Values of sociometric coherence indices in the dynamics of innovation activity (1986–1988)

Этапы НИОКР	Значения социометрических индексов в группах специалистов на различных этапах разработки тренажно-имитационной аппаратуры			
	Конструкторы	Инженеры и системотехники	Эргономисты	Среднее значение когерентности
Техническое задание	0,52	0,32	0,33	0,39
НИР	0,62	0,33	0,25	0,41
ОКР	0,67	0,50	0,60	0,62

внедрения изобретений и объем выполненных работ, что позволило определить творческое участие и рейтинг каждого из членов изобретательских групп по всем модулям создаваемой тренажно-имитационной аппаратуры. Суммарный рейтинг, определяемый как средневзвешенная сумма выполнения всех работ в контрольные сроки, составил $V_k=100$. Данный объем работ в соответствии с процентным отношением вклада каждой из групп распределился между участниками следующим образом (коэффициенты трудового участия):

$K1(k)=0,26$; $K2(i)=0,29$; $K3(э)=0,24$; $K4(y)=0,21$,
где:

$K1(k)$ – коэффициент трудового участия конструкторской группы;

$K2(i)$ – коэффициент трудового участия инженеров изобретателей;

$K3(э)$ – коэффициент трудового участия группы эргономистов;

$K4(y)$ – коэффициент трудового участия управленческой команды (руководителей структурных подразделений).

Представляется важным отметить, что при распределении премий за содействие внедрению изобретений конструкторская группа, группа инженеров-изобретателей, группа эргономистов получили более высокие премиальные вознаграждения в соответствии с коэффициентами трудового участия, чем управленческая команда, что является скорее исключением из общепринятой российской практики оплаты по должности, а не по результатам труда (Спасенников, 2007). Как в наших, так и в других исследованиях отмечается трудность формализации целого ряда показателей качества изобретений таких, например, как техническая сложность, уровень техники, новизна, оригинальность, технологическая и конструкторская реализуемость и т.п. (Кондратенко, Кузьменко и Спасенников, 2017; Спасенников, 2023; Spasennikov, Androsov, Golubeva, 2020 и др.). Авторы исследования возможностей науки в инновационном развитии справедливо замечают, что «...измерение технологического уровня, как и оценка возможностей науки в области инноваций является на сегодня весьма несовершенным в силу особенностей природы каждой

составляющей, не учитываемой в учетно-измерительных процедурах» (Чичканов, Сухарев, 2023. С. 42).

Нами выявлено, что оптимальный количественный состав творческих изобретательских групп должен включать 5 ± 1 членов. $МОЖ=5$, $СКО=1$, где: $МОЖ$ – математическое ожидание, $СКО$ – среднеквадратическое отклонение. Данная величина (от 4 до 6 изобретателей в группе) характерна для устойчивой творческой группы исходя из как функционально-ролевых ожиданий, так и штатно-должностного разделения труда в группах инженеров-изобретателей, конструкторов, системотехников и членов управленческой команды из числа руководителей структурных подразделений. Данная закономерность подтверждалась финансовой особенностью стимулирования изобретательской деятельности в советский период: за получение авторского свидетельства по заявке на изобретение выплачивалось поощрительное вознаграждение от 50 до 200 рублей, таким образом чаще всего авторский коллектив изобретения включал $200:50=4$ человека. В целях внедрения изобретения в авторский коллектив помимо 4 изобретателей обычно включили членов управленческой команды: руководителей структурных подразделений и директора предприятия.

Следует отметить, что в изобретательской деятельности существует особая функционально-ролевая структура группы, которая, как правило, не совпадает со штатно-должностной структурой в групповой работе, но обеспечивает психологическую гармонию и удовлетворенность всех членов группы результатами совместной деятельности. В случаях, когда между функционально-ролевой и штатно-должностной структурой нет согласованных действий, возникает межличностная напряженность, которая может перерасти в конфликты и, как результат, приводит к срыву выполняемых задач (Спасенников и др., 1993; Спасенников, 2007; Спасенников, 2021 и др.).

В процессе выполнения НИОКР по созданию тренажно-имитационной аппаратуры нами разработана анкета оценки удовлетворенности социально-психологическим климатом на основе сематического дифференциала, что

Таблица 2. Нормированные значения частных коэффициентов социально-психологического климата трех инновационных групп (1986–1988)

Table 2. Normalized values of partial coefficients of the socio-psychological climate of three innovative groups (1986–1988)

ГРУППЫ	Коэффициент творческого участия (Кту)	Коэффициент социометрической когерентности (Кс)	Коэффициент интеллектуально-творческого потенциала (Ки)	Коэффициент эмоционально-волевого единства (Кэ)
№ 1 Конструкторы	0,26	0,67	0,72	0,64
№ 2 Инженеры-изобретатели	0,29	0,50	0,67	0,84
№ 3 Эргономисты	0,24	0,60	0,90	0,80

дало возможность выявить такие индикаторы совместной изобретательской деятельности как коэффициент творческого участия, коэффициент социометрической когерентности, коэффициент интеллектуально-творческого потенциала и коэффициент эмоционально-волевого единства, нормированные значения которых представлены в *Таблице 2*.

Как следует из *Таблицы 2*, на момент завершения ОКР и приемки тренажной аппаратуры заказчиком самая высокая сплоченность была в конструкторской группе ($K_c=0,67$), самое высокое значение эмоционально-волевого единства наблюдалось в группе инженеров-изобретателей и системотехников ($K_z=0,84$), а самое высокое значение интеллектуально-творческого потенциала оказалось в группе эргономистов ($K_i=0,90$). Анализ ранговой корреляции нормированных значений коэффициента трудового участия с различными значениями частных показателей социально-психологического климата показывает, что чем сильнее вклад каждого участника в результаты деятельности творческого коллектива, тем выше сплоченность в группе. Высокая корреляция по Спирмену обнаружена также между коэффициентом трудового участия группы и степенью эмоционально-волевого единства.

Необходимо отметить, что использование разработанного подхода для оценки функционального распределения труда и творческого участия изобретательских групп в успешность работы творческого коллектива по соединению НИР и ОКР в НИОКР имеет смысл, если выполняется условие, когда допустимое время

на создание и внедрение изобретений в аппаратуру тренажера автоматизированной системы сбора и обработки радиолокационной информации соизмеримо со сроком окупаемости самой системы человек-машина-среда (в образцах вооружения и военной техники не исключена ситуация, когда тренажно-имитационная аппаратура для отбора и комплектования операторов поступает на вооружение, когда сложная техника уже морально устаревает и снимается с вооружения). Исходя из необходимости учета человеческого фактора в эргономическом сопровождении разработки военной техники, НИОКР по разработке системы человек-машина-среда и тренажно-имитационной аппаратуры необходимо начинать на ранних этапах проектирования. Это должно осуществляться параллельно и одновременно с участием одних и тех же разработчиков. (Котенко, Спасенников, 2016).

В наших и других исследованиях показано, что методологическим постулатом успешного эргономического обеспечения разработки и эксплуатации новой техники является понимание того, что эргономика – это научно-практическая дисциплина, объектом которой рассматривается система человек (группа людей)-средства деятельности-предмет деятельности-окружающая среда, а предметом является комплекс характеристик и закономерностей деятельности человека в его взаимодействии с другими компонентами системы (Кондратенко, Кузьменко и Спасенников, 2017; Котенко, Спасенников, 2016; Спасенников, 2023; Spasennikov, Adrosov, Golubeva, 2020 и др.).

Проблемы изобретательской деятельности в эргономическом обеспечении создания новой техники

Изобретательская деятельность далеко не всегда включена в единую систему технологического развития, основными элементами которой являются: фундаментальная наука (знание)-научно-исследовательские институты и опытно-конструкторские организации – опытные и экспериментальные производства (заводы) – производство серийного назначения (Чичканов, Сухарев, 2023). В данной цепочке жизненного цикла изобретательской деятельности в процессе эргономического обеспечения создания и эксплуатации систем человек-машина-среда отводится значимое место, которое во многом определяется поиском решений, основанным на нормативных требованиях, и творческим подходом к проектированию как систем, изделий и технологий в целом, так и их

отдельных элементов (Котенко, Спасенников, 2016; Спасенников, Андросов, 2021; Спасенников, 2022).

В работе по обзору трудов Б.Ф. Ломова и научных школ инженерных психологов и эргономистов показано, что в замкнутом цикле эргономического сопровождения систем человек-машина-среда, вследствие внедрения новшеств в практику их эксплуатации существенно повышается уровень потенциальных возможностей новой техники, сокращается численность операторов сложных систем, повышается качество отбора и профессиональной подготовки, сокращается количество аварий и катастроф по вине персонала (Спасенников, 2023).

В наших исследованиях выявлены основные источники экономической целесообразности реализации эргономических требований в процессе разработки и эксплуатации систем человек-машина-среда (ЧМС), которые представлены в *Таблице 3* (Котенко, Спасенников, 2016).

Таблица 3. Влияние реализации эргономических требований на экономическую эффективность систем человек-машина-среда (ЧМС)

Table 3. The impact of the implementation of ergonomic requirements on the economic efficiency of man-machine-environment systems (HME)

Показатель	Эффект
Сокращение расходов за счет реализации эргономических требований при разработке ЧМС	Формирование на начальных стадиях разработки рациональных эргономических решений, исключающих доработки разрабатываемой ЧМС.
	Сокращение количества эргономических недостатков в предъявляемых на государственных испытаниях ЧМС, и требующих финансовых затрат и времени.
	Сокращение сроков разработки и изготовления ЧМС.
	Повышение качества и эргономичности выпускаемой продукции
	Сокращение времени и финансовых средств на освоение ЧМС в местах их эксплуатации.
	Возможное сокращение количества средств производства (вооружения) вследствие повышения их качества (эффективности).
Повышение прибыли и сокращение расходов при эксплуатации ЧМС с учетом эргономических требований	Рост экспорта отечественной продукции.
	Сокращения импорта продукции и рост импортозамещения.
	Повышение производительности труда.
	Сокращение финансовых средств и времени на освоение ЧМС.
	Возможность (при необходимости) увеличения объемов производства ЧМС.
	Увеличение межремонтных сроков в эксплуатации ЧМС.
	Сокращение числа аварий и катастроф вследствие повышения качества отбора и тренировок операторов ЧМС.
	Сокращение количества инвалидов и выплат из-за потери трудоспособности операторов ЧМС.
	Сокращение уровня профессиональной заболеваемости и текучести кадров.
	Повышение престижности и безопасности труда, рост производственного профессионального долголетия.

При формировании системы учёта эргономических требований представляется необходимым определить показатели, основными условиями реализации которых являются (Кондратенко, Кузьменко и Спасенников, 2017; Спасенников, Андросов, 2021; Спасенников, 2022 и др.):

- соответствие показателей характеризующим свойствам;
- возможность расчёта показателя с требуемой точностью;
- наличие взаимосвязи между показателями различного уровня;
- наглядность (физический смысл) вводимого показателя;
- возможность установления критериального (критериальных) значения (значений) показателя для отнесения оцениваемого средства к той или иной группе (классу).

В исследованиях по институциональной экономике, инженерной психологии и эргономике, связанных с проблемой реализации эргономических требований, слабо освещены такие вопросы банкротства коммерческих предприятий, как отсутствие у большинства компаний запатентованной конкурентоспособной продукции или лицензии на производство таковой. Из-за слабой патентоведческой подготовки не все знают, что после того, как рождается новая идея, необходимо доказать приоритет предполагаемого изобретения на основе патентного поиска, оформить заявочную документацию и после переписки с экспертами института государственной и патентной экспертизы получить авторское свидетельство или патент (авторские свидетельства на изобретения советского периода имеют бессрочный характер, срок действия патентов Россия во времени ограничен).

В России согласно Статье 1363 ГК РФ сроки действия исключительных прав на изобретения, полезные модели и промышленные образцы составляют:

- 20 лет-для изобретений;
- 10 лет-для полезных моделей;
- 15 лет-для промышленных образцов.

Лицензию на патент можно купить или подождать вступления в силу действия Статьи 1364 ГК РФ «Переход изобретения,

полезной модели или промышленного образца в общественное достояние», в соответствии с которой:

а) По истечению срока действия исключительного права на изобретение, полезную модель, или промышленный образец переходят в общественное достояние;

б) Изобретение, полезная модель, или промышленный образец, перешедшее в общественное достояние, могут свободно использоваться любым лицом без чьего-либо согласия или разрешения и без выплаты вознаграждения за использование.

Период действия различных видов интеллектуальной собственности соизмерим со сроком их морального и физического старения, вследствие чего их использование уже не имеет смысла. Именно поэтому необходимы собственные изобретения, которые будут соответствовать охраноспособным критериям эргономичности систем, изделий и технологий. При этом для создания конкурентоспособной продукции новаторам производства необходимо иметь соответствующие компетенции патентоведческой подготовки (Евенко, Середа и Спасенников, 2013; Зинов, 2016; Кондратенко, Кузьменко и Спасенников, 2017; Спасенников, 2022 и др.).

Подготовка будущих создателей систем человек-машина-среда базируется на федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования (в данный момент действует ФГОС 3++). Контент-анализ целого ряда стандартов и учебных планов по различным инженерным направлениям и профилям подготовки показал, что в них отсутствует целый ряд учебных дисциплин, которые необходимы для подготовки инженеров-изобретателей, таких как (Спасенников, 2022):

- основы изобретательской деятельности (теория решения изобретательских задач);
- проектирование эргономичной продукции (эргономическое обеспечение разработки и эксплуатации сложных систем);
- техническая эстетика, художественное конструирование и дизайн);
- патентование изобретений, полезных моделей и промышленных образцов.

Как показывает наш опыт реализация образовательных программ по подготовке экономистов и эргономистов-дизайнеров по различным направления и профилям, для успешной инновационной деятельности особенно важно иметь представление и анализировать активность изобретателей в таких подклассах и группах как (Кондратенко, Кузьменко, Спасенников, 2017; Котенко, Спасенников, 2016):

G06Q40/06 – Инвестирование, финансовые инструменты, управление фондами беспошлинного поддержания патентов;

A61B5/16 – Способы и устройства психодиагностических измерений, устройства для оценки эффективности деятельности в системах человек-машина, а также способы и устройства цифровизации коммуникаций (интернет вещей, продвинутые интерфейсы, интеллектуальные датчики и т.д.).

В ряде работ российских авторов отмечается тот факт, что существенным препятствием на пути подготовки высококвалифицированных инженерных кадров является то, что в России нормативная база (патентное законодательство, основанное на Патентном законе РФ от 23.09.1992 г. № 3517–1) не соответствует современным требованиям, особенно в части отсутствия положений о материальном стимулировании изобретательской деятельности (Котенко, Спасенников, 2016; Спасенников, Андросов, 2021; Спасенников, 2022; Чичканов, Сухарев, 2023 и др.). Для стимулирования активности российских изобретателей, ведущей к росту инновационной составляющей экономики, необходимо изменение подхода к патентованию изобретений и разработка эффективных механизмов финансирования изобретательской деятельности. Увеличение активности в цепочке «НИР-публикации-патенты-ОКР-производство» требует наращивания объемов финансирования работ на всех этапах данной цепочки. Открытым остаётся вопрос конверсионных разработок

и беспошлинного поддержания патентов на изобретения государством.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Как в советский период, так и в современной России, фундаментальная наука была и остаётся главным источником новых знаний и технологий, при этом соединение НИР и ОКР в НИОКР и стимулирование авторов-изобретений является важнейшими условиями внедрения патентов на изобретения, что определяет экономический рост и обороноспособность страны.

Эргономические обеспечение разработки и эксплуатации новой техники даёт возможность с системных позиций рассматривать инвестиционный цикл инновационной деятельности через взаимодействие науки (технологий), экономики (производства) и общества (человека).

Перспективным направлением фундаментальных исследований является разработка моделей инвестиционных циклов различных образцов систем человек-машина-среда и наукоемких критических технологий в замкнутом цикле их разработки и эксплуатации с учетом коммерциализации интеллектуальной собственности. При этом потребуются пересмотр самого понятия «интеллектуальная собственность», которое трактуется как творение человеческого разума с позиций психологии и эргономики в контексте теоретического объекта исследования, а с позиций институциональной экономики и экономической психологии данное понятие используется по поводу отношения этих объектов как предмет исследования. Таким образом назрела необходимость выработать единую трактовку понятия «интеллектуальная собственность» и как объекта, и как отношений, что потребует согласования нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности с планами научно-технологического развития страны.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Александров Ю.Д., Григорьев Ю.В. Информационно-аналитическое обеспечение процесса управления интеллектуальной собственностью // Контроллинг. 2018. № 69. С. 34–41.
2. Архипова М.Ю., Карпов Е.С. Анализ и моделирование патентной активности в России и развитых странах мира // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. 2012. № 4. С. 286–293.
3. Архипова М.Ю., Карпов Е.С. Статистический анализ и прогнозирование показателей патентной активности России и ряда развитых стран мира // Вопросы статистики. 2014. № 6. С. 66–71.
4. Васецкая Н.О. Анализ патентной активности как фактора экономического развития России // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Экономика и управление. 2019. № 4(44). С. 5–16. doi: 10.25686/2306–2800.2019.4.5.
5. Голубева Г.Ф., Спасенников В.В. Экономико-психологические проблемы инновационного менеджмента // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. 2008. № 11. С. 33–41.
6. Евенко В.В., Середа М.М., Спасенников В.В. Изобретательская активность в инновационной деятельности: сравнительный анализ динамики патентования в условиях социально-экономических изменений // Вестник Брянского государственного технического университета. 2013. № 3(39). С. 167–171.
7. Зинов В.Г. Ключевые факторы трансформации результатов исследований и разработок в оформленные изобретения // Экономика науки. 2016. Т. 2, № 3. С. 204–212.
8. Иванова М.Г., Александрова А.В. Сфера интеллектуальной собственности как самостоятельный объект стратегического планирования // Контроллинг. 2019. № 74. С. 14–21.
9. Ильина С.А. Патентная активность отечественных и иностранных заявителей как индикатор научно-технологического развития России: анализ актуальной статистики // Мир новой экономики. 2019. Т. 13, № 4. С. 31–40. doi: 10.26794/2220-6469-2019-13-4-31-40.
10. Ильина И.Е., Агамирова Е.В., Лапочкина В.В. Технологический атлас патентной специализации как инструмент мониторинга развивающихся технологических направлений // Наука. Инновации. Общественное развитие. 2019. Т. 14, № 1. С. 8–41. doi: 10.33873/1996–9953.2019.14-1.8-41.
11. Ищенко А.А., Федосеев Р.Б. Российский фонд изобретений: новые возможности для активизации корпоративного венчурного рынка // Управление наукой и наукометрия. 2022. Т. 17, № 2. С. 170–184. doi: 10.33873/2686-6706.2022.17-2.170–184.
12. Кондратенко С.В., Кузьменко А.А., Спасенников В.В. Анализ динамики патентования изобретений в сфере удовлетворения жизненных потребностей человека // Вестник Брянского государственного технического университета. 2017. № 4(57). С. 183–191. doi: 10.12737/article_5a02fa1358eb23.38551383.
13. Котенко К.А., Спасенников В.В. Проблемы оценки влияния реализации эргономических требований на экономическую эффективность функционирования человеко-машинных комплексов // Экономический анализ: теория и практика. 2016. № 4(451). С. 149–163.
14. Римская О.Н., Анохов И.В., Кранбихлер В.С. Человеческий капитал в Индустрии 4.0. Настоящее и будущее // Экономика науки. 2021. Т. 7, № 4. С. 275–289. doi: 10.22394/2410-132X-2021-7-4-275-289.
15. Романов Д.А., Геращенко А.М., Шапошников В.Л. Синергизм научных коллективов в зеркале наукометрии // Управление наукой: теория и практика. 2023. Т. 5, № 1. С. 128–141. doi: 10.19181/sntp.2023.5.1.8.
16. Спасенников В.В. Экономико-психологические проблемы создания и внедрения изобретений // Избранные психологические труды: психология труда, экономическая психология, эргономика: Авторский сборник. Москва: Издательство «Пер Сэ», 2007. С. 38–47.
17. Спасенников В.В., Андросов К.Ю. Наукометрические индикаторы и особенности оценки эффективности научной деятельности ученых с использованием индексов цитирования (обзор отечественных и зарубежных исследований) // Эргодизайн. 2021. № 3(13). С. 219–232. doi: 10.30987/2658-4026-2021-3-219-232.
18. Спасенников В.В. Сравнительный анализ публикационной активности отечественных психологов и эргономистов с использованием показателей цитируемости // Эргодизайн. 2021. № 4(14). С. 235–249. doi: 10.30987/2658-4026-2021-4-235-249.
19. Спасенников В.В. Компетентностная образовательная парадигма в контексте особенностей ее практической реализации при формировании универсальных компетенций // Человек и образование. 2022. № 4(73). С. 41–52. doi: 10.54884/S181570410023766–7.

20. Спасенников В.В. Инновационные идеи в инженерной психологии и когнитивной эргономике (к 95-летию со дня рождения Б.Ф. Ломова) // Эргодизайн. 2023. № 1(19). С. 90–98. doi: 10.30987/2658-4026-2023-1-90-98.
21. Спасенников В.В., Смирнов Ю.И., Торбин С.И., Федотов С.Н. Авторское Свидетельство № 1809455 А1 СССР, МПК G09B7/07. Устройство для оценки психологической совместимости испытуемых: № 4884060: заявл. 07.09.1990: опубл. 15.04.1993; заявитель Тверской областной совет ВОИР, Калужский государственный педагогический институт им. К.Э. Циолковского. – 2 с.
22. Чичканов В.П., Сухарев О.С. Возможности науки в инновационном развитии: «измерение технологий» // Экономика науки. 2023. Т. 9. № 1. С. 36–44. doi: 10.22394/2410-132X-2023-9-1-36-44.
23. Moreland, R.L., Levine, J.M. (1982). Socialization in small groups: Temporal changes in individual-group relations. In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology*, 15, 137–192. New York: Academic Press. An extensive discussion of group socialization.
24. Spasennikov V.V., Androsov K., Golubeva G. Ergonomic factors in patenting computer systems for personnel's selection and training // CEUR Workshop Proceedings: 30, Saint Petersburg. 2020. P. 1.

Информация об авторе

Спасенников Валерий Валентинович – профессор, доктор психологических наук, профессор кафедры «ГиСД» БГТУ, действительный член (академик) Международной академии проблем человеческого фактора, международные идентификационные номера автора: Scopus-Author ID6507-1966-32, Research – ID-Web of Science G-2314-2016, SPIN-код:1524-9224, AuthorID: 106270, 241035, Брянская область, город Брянск, бульвар 50 лет Октября, дом 7; spas1956@mail.ru.

REFERENCES

1. Alexandrov, Yu.D., Grigoriev, Yu.V. (2018). Information and analytical support of the intellectual property management process. *Controlling*, 69, 34–41. (in Russ)
2. Arkhipova, M.Yu., Karpov, E.S. (2014). Statistical analysis and forecasting of patent activity indicators in Russia and a number of developed countries of the world. *Questions of statistics*, 6, 66–71. (in Russ)
3. Arkhipova, M.Yu., Karpov, E.S. (2012). Analysis and modeling of patent activity in Russia and developed countries of the world. *RISK: Resources, Information, Supply, Competition*, 4, 286–293. (in Russ)
4. Chichkanov, V.P., Sukharev, O.S. (2023). Opportunities of science in innovative development: "Measurement of technologies". *Economics of science*, 9(1), 36–44. doi: 10.22394/2410-132X-2023-9-1-36-44. (in Russ)
5. Evenko, V.V., Sereda, M.M., Spasennikov, V.V. (2013). Inventive activity in innovation: a comparative analysis of patenting dynamics in conditions of socio-economic changes. *Bulletin of the Bryansk State Technical University*, 3(39), 167–171. (in Russ)
6. Golubeva, G.F., Spasennikov, V.V. (2008). Economic and psychological problems of innovation management. *FES: Finance. Economy. Strategy*, 11, 33–41. (in Russ)
7. Ilyina, I.E., Agamirova, E.V., Lapochkina, V.V. (2019). Patent Specialization Atlas as a Tool for the Monitoring of Promising Technological Areas. *Science. Innovation. Education*, 14 (1), 8–41. doi: 10.33873/1996-9953.2019.14-1.8-41. (in Russ)
8. Ilyina, S.A. (2019). Patent activity of domestic and foreign applicants as an indicator of scientific and technological development of Russia: analysis of current statistics. *The world of the new economy*, 13(4), 31–40. doi: 10.26794/2220-6469-2019-13-4-31-40. (in Russ)
9. Ishchenko, A.A., Fedoseev, R.B. (2022). Russian Invention Foundation: new opportunities for activating the corporate venture market. *Management of Science and scientometry*, 17(2), 170–184. doi: 10.33873/2686-6706.2022.17-2.170-184. (in Russ)
10. Ivanova, G., Alexandrova, A.V. (2019). The sphere of intellectual property as an independent object of strategic planning. *Controlling*, 74, 14–21. (in Russ)
11. Kondratenko, S.V., Kuzmenko, A.A., Spasennikov, V.V. (2017). Analysis of the dynamics of patenting inventions in the field of satisfying human vital needs. *Bulletin of the Bryansk State Technical University*, 4(57), 183–191. doi: 10.12737/article_5a02fa1358eb23.38551383. (in Russ)
12. Kotenko, K.A., Spasennikov, V.V. (2016). Problems of assessing the impact of the implementation of ergonomic requirements on the economic efficiency of the functioning of human-machine complexes. *Economic analysis: theory and practice*, 4(451), 149–163. (in Russ)

13. Moreland, R.L. & Levine, J.M. (1982). Socialization in small groups: Temporal changes in individual-group relations. In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology*, 15, 137–192. New York: Academic Press. An extensive discussion of group socialization.
14. Rimskaya, O.N., Anokhov, I.V., Kranbikhler, V.S. (2021). Human capital in Industry 4.0. Present and future. *Economics of science*, 7(4), 275–289. doi: 10.22394/2410–132X-2021-7-4-275-289. (in Russ)
15. Romanov, D.A., Gerashchenko, A.M., Shaposhnikov, V.L. (2023). Synergism of scientific collectives in the mirror of scientometry. *Management of science: theory and practice*, 5(1), 128–141. doi: 10.19181/sntp.2023.5.1.8. (in Russ)
16. Spasennikov, V.V. (2007). Economic and psychological problems of creation and implementation of inventions. *Selected psychological works: psychology of labor, economic psychology, ergonomics: Author's collection*. Moscow: Publishing House "Per Se", 38–47. (in Russ)
17. Spasennikov, V.V. (2021). Comparative analysis of the publication activity of domestic psychologists and ergonomists using citation indicators. *Ergodesign*, 4(14), 235–249. doi: 10.30987/2658-4026-2021-4-235-249. (in Russ)
18. Spasennikov, V.V. (2022). Competence-based educational paradigm in the context of the features of its practical implementation in the formation of universal competencies. *Man and education*, 4(73), 41–52. doi: 10.54884/S181570410023766-7. (in Russ)
19. Spasennikov, V.V. (2023). Innovative ideas in engineering psychology and cognitive ergonomics (to the 95th anniversary of the birth of B.F. Lomov). *Ergodesign*, 1(19), 90–98. doi: 10.30987/2658-4026-2023-1-90-98. (in Russ)
20. Spasennikov, V.V., Androsov, K.Yu. (2021). Scientometric indicators and features of evaluating the effectiveness of scientific activity of scientists using citation indices (review of domestic and foreign studies). *Ergodesign*, 3(13), 219–232. doi: 10.30987/2658-4026-2021-3-219-232. (in Russ)
21. Spasennikov, V.V., Smirnov, Yu.I., Torbin, S.I., Fedotov, S.N. (1993). Copyright certificate No. 1809455 A1 USSR, IPC G09B7/07. Device for assessing the psychological compatibility of subjects: No. 4884060: appl. 07.09.1990: publ. 15.04.1993; applicant Tver Regional Council VOIR, Kaluga State Pedagogical Institute Named After K.E. Tsiolkovsky. (in Russ)
22. Spasennikov, V., Androsov, K., Golubeva, G. (2020). Ergonomic factors in patenting computer systems for personnel's selection and training. *CEUR Workshop Proceedings*: 30, Saint Petersburg, September 22–25, 2020. P. 1.
23. Vasetskaya, N.O. (2019). Analysis of patent activity as a factor of economic development of Russia. *Bulletin of the Volga State Technological University. Series: Economics and Management*, 4(44), 5–16. doi: 10.25686/2306–2800.2019.4.5. (in Russ)
24. Zinov, V.G. (2016). Key factors of transformation of research and development results into formalized inventions. *Economics of science*, 2(3), 204–212. (in Russ)

Author

Spasennikov Valery Valentinovich – Professor, Doctor of Psychology, Professor of the Department "Humanities and Social Sciences", BSTU, Full Member (Academician) of the International Academy of Human Factor Problems; the author's, international identification numbers: Scopus-Author ID6507-1966-32, Research-ID-Web of Science G-2314–2016, SPIN-code: 1524–9224, AuthorID: 106270, 7, 50 years of October Boulevard, Bryansk region, Bryansk city, 241035; spas1956@mail.ru.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию (Received) 12.05.2023

Поступила после рецензирования (Revised) 02.06.2023

Принята к публикации (Accepted) 05.06.2023

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУКИ И ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ

ОРИГИНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

УДК: 330.342.24:001.891

JEL: I 123; 126

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-60-74>МЕТОДОЛОГИЯ НЕЛИНЕЙНОСТИ
ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ФЕНОМЕНА
РАСШИРЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО
ПРОСТРАНСТВА ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ**О.Б. ВОЕЙКОВА**Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева,
г. Красноярск, Российская Федерация; e-mail: olgavoeykova@yandex.ru

Аннотация. Цель настоящего исследования заключается в объективации инструментов нелинейного познания феномена пространственного расширения высшей школы в инновационной сфере, который проявляется как продвижение вузовских инноваций не только внутри, но и за пределами собственных национальных государств. Такая тенденция встраивания высшей школы в мировой инновационный процесс имеет устойчивый и продолжительный характер, обусловленный ее всемерной инноватизацией и глобализацией.

В статье предлагается обоснование актуальности и представление методологии нелинейности как наиболее действенного инструмента для познания расширения инновационного пространства высшей школы и ее интеграции в мировой инновационный процесс. Предлагаемая методология нелинейного исследования противопоставлена т.н. линейной логике, часто используемому в экономической науке линейному методу, рассматривающему объекты и явления с предсказуемым поведением и не способного дать полную картину развития открытых неравновесных систем.

Методология нелинейности, включающая принципы теории самоорганизации систем и теории эволюционного экономического развития, позволяет объединять в одной модели и стационарную, и динамическую составляющие исследуемого нелинейного процесса, раскрывая характер изменений как пространственного, так и временного свойства, сопровождающих модификацию высшей школы, интегрируемой в мировое инновационное пространство.

Результаты исследования представлены как раскрытые с помощью нелинейной методологии параметры нелинейности расширения вузовского инновационного пространства, такие как: открытость высшей школы перед импортом-экспортом информационных, финансовых, материальных и человеческих ресурсов; состояние неустойчивости, неравновесности при воздействии внешних и внутренних факторов; обновление структуры через самоорганизацию, приводящую к замещению устаревающих частей системы на новые; способность совершать качественные скачки, оказавшись в точках бифуркации.

Ключевые слова: неравновесные системы; инновационное пространство высшей школы; методология нелинейности.

Для цитирования: Воейкова О.Б. Методология нелинейности при исследовании феномена расширения инновационного пространства высшей школы. *Экономика науки*. 2023. № 9(2). С. 60–74.

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-60-74>

GOVERNANCE OF SCIENCE AND MANAGEMENT ISSUES

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

UDC: 330.342.24:001.891

JEL: I 123; 126

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-60-74>METHODOLOGY OF NONLINEARITY IN THE RESEARCH
OF THE PHENOMENON OF THE INNOVATION SPACE
OF HIGHER SCHOOL EXPANSION**O.B. VOEYKOVA**Reshetnev Siberian state University of science and technology, Krasnoyarsk, Russian Federation;
e-mail: olgavoeykova@yandex.ru

Методология нелинейности при исследовании феномена расширения
инновационного пространства высшей школы

Abstract. The article relates to the formation of a methodology of nonlinearity for nonlinear cognition of the spatial expansion of higher education in the innovation sphere, which manifests itself as the implementation of its innovative activities and the spread of innovations not only inside, but also outside its own national states. This trend of embedding higher education in the global innovation process has a stable and long-lasting character, due to its all-round innovatization and globalization.

The article offers a rationale of the relevance and presentation of the methodology of nonlinearity as the most effective tool for understanding the expansion of the innovation space of higher education and its integration into the worldwide innovation process. The proposed methodology of nonlinear research is opposed to the so-called linear logic, a linear method often used in economics that considers objects and phenomena with predictable behavior and is not able to give a complete picture of the development of open nonequilibrium systems.

The methodology of nonlinearity includes the principles of the theory of systems self-organization and the theory of evolutionary economics. It allows combining both stationary and dynamic components of the nonlinear process under study in one model, revealing the nature of changes in both spatial and temporal properties accompanying the modification of higher education integrated into the global innovation space.

The study's results are presented as the parameters of the nonlinearity of the university innovation space expansion. Theirs disclosed using a nonlinear methodology. There are: the openness of higher education to the import-export of information, energy and material flows; the state of instability, disequilibrium under the influence of external and internal factors; updating the structure through self-organization, leading to the replacement of obsolete parts of the system with new ones; the ability to make qualitative leaps, once at the bifurcation points.

Keywords: nonequilibrium systems; innovation space of higher education; methodology of nonlinearity.

For citation: Voeikova, O.B. (2023) Methodology of nonlinearity in the research of the phenomenon of expansion of the innovation space of higher education. The Economics of Science, 9(2), 60–74.
<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-60-74>

ВВЕДЕНИЕ

Объективность процесса расширения вузовского инновационного пространства, направленного на интеграцию высшей школы в мировой инновационный процесс, подвергает высшие учебные заведения к необратимым трансформациям, возникающим в результате воздействия разнообразных внешних и внутренних факторов. Понимание сложности рассматриваемой проблемы диктует необходимость в использовании соответствующей методологии, опирающейся на нелинейный подход к исследованию развития систем. Это отвечает современному тренду познания экономических процессов, происходящих в условиях отсутствия четкой определенности, равновесности, нарушенных причинно-следственных связей, обуславливая поиск новых ракурсов исследования, выходящих за рамки общепринятых методологических доктрин и требующих более глубокого проникновения в суть изучаемых явлений.

В этой связи именно нелинейная логика, стала объектом пристального внимания со стороны исследователей, создающих современную картину мира в центре которой системы, характеризующиеся открытостью и нелинейным характером своего развития,

отличающиеся синергической взаимосвязанностью и взаимозависимостью составляющих их компонентов, адаптивностью и способностью к саморазвитию.

Нелинейный подход – это новейшее направление методологии научного знания, в основе которого лежит исследование объектов как нелинейных систем, лишенных равновесия и стабильности в собственном развитии.

Расширение инновационного пространства вуза как нелинейный процесс

Инновационное пространство вуза – это системная форма организации инновационно-ориентированных объектов вокруг вуза, а также сопутствующих им процессов и явлений. Оно обладает определенной конфигурацией, структурой и территориальной протяженностью, способствует инновационному преобразованию действительности, являясь при этом подверженной перманентному обновлению в силу своей открытости, восприимчивости к изменениям и движению во времени (Воейкова, 2021). Непрерывный процесс преобразования вузовского инновационного пространства на фоне увеличения масштабов инновационной деятельности приводит к его

постепенному расширению, обуславливая движение национальных систем высшего образования в направлении интеграции в мировой инновационный процесс, что требует внимательного рассмотрения не только со стороны научного сообщества, но и государства, поскольку позволяет ему благодаря движению национальной высшей школы в инновационном пространстве продвигать свои национальные интересы не только в инновационном, но и в политико-экономическом контексте.

Расширение вузовского инновационного пространства проявляет такие качества высшей школы, которые характеризуют ее как неравновесную и нелинейную систему. Прежде всего нужно отметить, что любую социально-экономическую систему в современных нестабильных условиях можно отнести к категории неравновесных систем. Что касается высшей школы, то ее открытость и вовлеченность в межкультурные коммуникации, а также в межвузовские международные образовательные, научные и прикладные проекты, провоцирующие обмен различными ресурсами с внешней средой, лишают высшую школу равновесия и устойчивости. Подверженная хаотизации внутренняя среда инновационно расширяющейся высшей школы, требует постоянного структурного усложнения, упорядочения как иерархических, так и координационных связей в целях освоения поступающих потоков и поддержания динамического равновесия для сохранения устойчивости.

В этой связи управление такой системой может включать несколько управляющих контуров: макроуровень, т.е. внешний – на уровне государства; мезо-уровень, т.е. уровень администрации вуза и микроуровень, включающий каждого из членов научного и студенческого сообщества конкретного вуза. Кроме того, управление такой сложноорганизованной и отвечающей на множество внешних и внутренних вызовов системы, уже не должно и не может состоять из простых копирующих чужой опыт действий, т.е. оно не может быть линейным, поскольку сама система по сути своей не линейна.

Управление нелинейной системой должно опираться на более сложный комплекс

управленческих решений. И здесь желательно не воспринимать нелинейность только лишь как вопрос исследовательского абстрагирования. Вычленение «вузовского ядра» из целой системы внешних факторов, исключение временной составляющей в целях упрощения исследования (либо для решения управленческих задач), и, как следствие, абстрактное представление системы в качестве равновесной и линейной может привести к ошибкам в принятии решений. В рамках методологии нелинейности, появляется возможность исследования не просто системы в статике и в изолированном состоянии без участия внешней среды, но феномена движения инновационно-расширяющейся высшей школы, ее со-развития совместно с окружающими ее внешними силами, не упрощенно, линейно, а исходя из ее нелинейной природы, поскольку влияние внешних факторов оставляет свой характерный отпечаток на линейной системе, делая ее нелинейной.

На *рисунке 1* представлена абстрактная модель, отражающая обобщенные характеристики высшей школы, формирующиеся у нее в условиях нелинейности, вызванных расширением инновационного пространства вузов. Рассмотрим данные характеристики более подробно, чтобы раскрыть суть нелинейности инновационно-расширяющейся высшей школы.

Одной из характерных черт нелинейной инновационно-ориентированной высшей школы является ее открытость воздействию со стороны внешней среды, позволяющая быть в постоянном динамическом взаимодействии с ней посредством ресурсного взаимообмена информационными потоками, энергией и веществом. Это является необходимым условием для получения доступа к новейшим мировым научным достижениям, технологиям, разработкам, компетенциям в целях диверсификации и последующей диффузии собственных исследований и разработок. Данная характеристика инновационной системы высшей школы хорошо укладывается в концепцию «открытых инноваций», значительно усиливая позиции инновационных вузов.

Высшая школа, трансформируясь в открытую систему, приобретает способность

Методология нелинейности при исследовании феномена расширения
инновационного пространства высшей школы

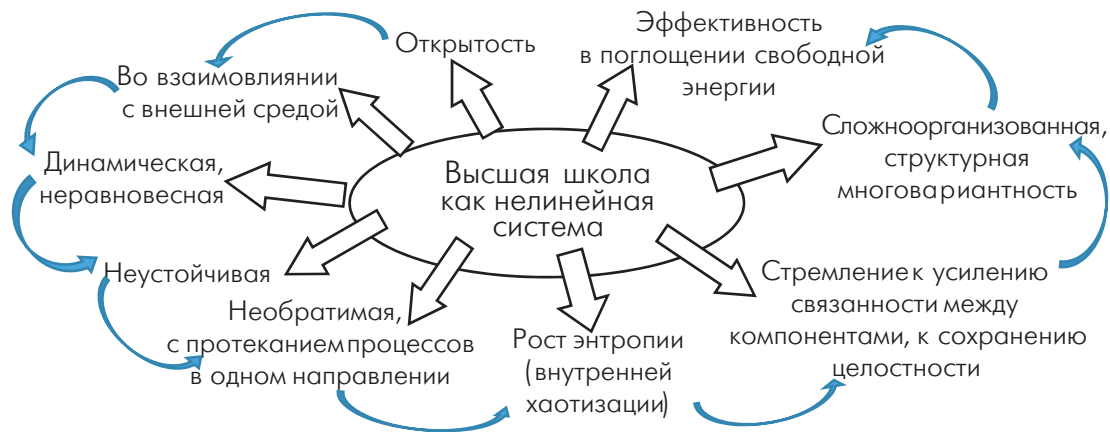


Рисунок 1. Характеристики, проявляемые высшей школой в условиях нелинейности расширения вузовского инновационного пространства

Figure 1. The higher school characteristics, manifested in the conditions of nonlinearity of the higher educational institutions' innovation space expansion

к интеграции в системы более высокого порядка, каковой, в частности, для нее является мировое инновационное пространство. При этом, любое внешнее воздействие по отношению к системе носит организационно-активный характер, приводя ее к потере динамического равновесия. Так, если рассмотреть динамическую составляющую интеграции высшей школы в мировое инновационное пространство, то можно выявить интересные эффекты в динамике, вызванные появлением отдельных вузов, органично вписавшихся в мировой инновационный процесс (Павлов, Защитина, 2020). Схематично представленный, этот динамический процесс будет выглядеть как ступенчатая функция, отображающая дискретность, прерывистость в движении системы по оси времени, связанную с чередованием периодов стабильности и прорывного роста (скачков), например, со стороны вузов мирового уровня в определенные временные периоды, что указывает на неравномерность и нелинейность поведения системы в целом.

Для того, чтобы оказывать сопротивление внешнему воздействию, совершая работу против внешних сил, система вынуждена быть неравновесной, в противном случае энтропия (как характеристика беспорядка, неупорядоченности в системе) будет максимальна

и постоянна, а система будет находиться в неподвижном, равновесном состоянии.

Протекание любых процессов в неравновесной системе является однонаправленным и необратимым, поэтому инновационно-ориентированная высшая школа в условиях неравновесности, обусловленной осуществлением цепочки процессов «инвенции-инновации-имитации» приобретает качество необратимой системы, т.е. претерпевает такие изменения, которые делают невозможным ее полное возвращение к исходному состоянию, а также исключают неизменность окружающей среды, поскольку высшая школа, оказывая влияние на эту среду сообщает ей необратимые изменения.

Необратимость является одним из основных свойств высшей школы, пребывающей внутри непрерывного потока знаний, инвестиций и человеческих ресурсов, поступающих на вход данной инновационной системы, делая необратимым движение системы по «стреле времени». Так, на рисунке 2 представлена идеальная модель инновационно-ориентированной высшей школы. Преобразование указанных, поступающих на вход системы потоков при помощи управляющей подсистемы, позволяет получить на выходе соответствующие потоки в форме исследований и разработок, высококвалифицированных

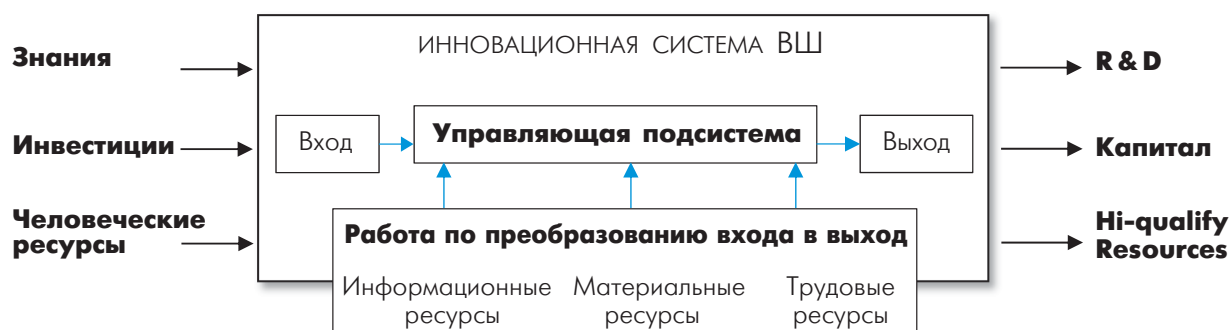


Рисунок 2. Преобразование информационных, материальных и энергетических потоков.

Однонаправленность и необратимость потоков в инновационной высшей школе

Figure 2. Unidirectional and irreversible flows in innovative higher school

человеческих ресурсов и финансового капитала, необходимых не только для собственно воспроизводства системы высшего образования, но и для видоизменения окружающего ее пространства, а, следовательно, для обеспечения нормального функционирования инновационной экономики.

Поскольку рассматриваемая система является нелинейной, то и процесс преобразования потоков имеет не линейно-стадиальный характер, следовательно, может давать совершенно непредсказуемый результат, т.е. отклик системы на входное воздействие не является прямо пропорциональным. В связи с чем, поведение высшей школы, подверженной множественным воздействиям как внешних, так и внутренних факторов характеризуется малой предсказуемостью, что свидетельствует о необходимости корректировки выбранной цели в процессе ответа на формирующиеся вызовы, поиска упорядочивающего параметра в условиях возрастающей энтропии. Это объясняет, почему такая система плохо поддается централизованному директивному управлению сверху и требует высокого уровня самоорганизации всех составляющих ее элементов.

Происходящие трансформации приводят к внутренней хаотизации в системе, что подталкивает элементы системы к усилению их связанности между собой путем поиска параметра порядка, тем самым обуславливая усложнение ее организационной структуры для

сохранения системной целостности. Поэтому неравновесная инновационно-ориентированная высшая школа всегда будет представлять собой сложноорганизованную систему. Сложная структурная организация, множественность структурных построений системы является ответом на постоянно меняющиеся целевые установки, возникающие в связи с изменениями на внешнем и во внутреннем контурах системы.

Интеграция в мировое инновационное пространство является закономерным продолжением эволюционирования высшей школы и затрагивает, кроме всего прочего, вопросы адаптации (приспособления к формирующимся новым условиям функционирования) и реактивности этой системы, характеризующейся высокой степенью инерционности и стремлением к сохранению внутренней устойчивости перед воздействиями внешней среды. Зависимость от прошлого, определяющая способность к адаптации или реактивности системы является важным свойством системы, позволяющим ей сохранять собственную идентичность, преемственность, присущих ей внутренних качеств во времени, что также способствует сохранению целостности системы.

Рассмотренные характеристики, возникающие у вузовской системы, расширяющей свое инновационное пространство, отражают ее нелинейную природу. Обобщение этих признаков нелинейности системы представлено в таблице 1.

Методология нелинейности при исследовании феномена расширения
инновационного пространства высшей школы

Таблица 1. Классификационная таблица атрибутивных признаков нелинейности высшей школы, расширяющей свое инновационное пространство

Table 1. Classification table of attributive signs of a higher school nonlinearity during expanding its innovative space

Признак нелинейной системы	Характеристика
Открытость.	Развивающаяся система открыта внешним изменениям (притоку информации, материи, энергии), что запускает процесс упорядоченности в ней. Помимо этого, благодаря открытости она сама способна трансформировать окружающее ее пространство. Также она сама, обладая открытостью способна передавать информацию, вещество, энергию за системные границы, трансформируя окружающее ее пространство.
Динамическая неравновесность.	Система вынуждена постоянно затрачивать энергию (здесь оставить это слово) для осуществления работы, направленной на сопротивление внешним изменениям, что снижает внутреннюю энтропию (хаотизацию) и выводит ее из состояния равновесия. В сильно неравновесных состояниях система начинает воспринимать воздействие тех внешних факторов, которые она бы не восприняла в более равновесном состоянии.
Необратимость.	Невозможность возврата системы к ее исходному состоянию, поскольку в результате совершаемой ею работы, происходят необратимые изменения как внутри самой системы, так и в окружающем ее пространстве.
Неопределенность цели (изменяющееся целеполагание).	Необходимость корректировки первоначальных целевых установок в соответствии с изменяющимися условиями в функционировании системы.
Самоорганизация (усложнение структуры).	Усложнение структурной организации системы как возможность преодолеть хаос, возникающий под воздействием внешнего начала, и как ответ на изменяющиеся целевые установки, обозначающий стремление к сохранению системной целостности.
Преемственность.	Сохранение системной идентичности, ее уникального системного генетического кода, предотвращающего поколенческие разрывы и обеспечивающие целостность системы во времени.

Обоснование необходимости применения нелинейного подхода к познанию феномена расширения инновационного пространства высшей школы

Существует вполне определенная разница при исследовании линейной и нелинейной системы, для которой естественны: неопределенность цели и ограниченность решений, динамическая неравновесность, вызванная колебательными и мультистационарными режимами, пространственная неоднородность и необратимость.

Если система линейна, то ее поведение может быть охарактеризовано с помощью обычной линейно-стадиальной схемы, т.е. такого универсального инструмента познания, который применим к любой из систем, развитие которых объясняется универсальными стадиями и едиными для всех закономерностями динамики. В науке и на практике распространение линейного подхода к описанию систем

было связано с развитием механики (как теоретической, так и прикладной ее части). Машины, механизмы, техническое оборудование обычно построены в рамках линейной логики, их работа подчинена определенному алгоритму, нарушение последовательности элементов которого может привести к поломке технического средства.

Основные концепты линейного подхода в экономике были воплощены в теориях индустриализации, модернизации, догоняющего развития, которые легли в основу стратегий развития ряда стран и даже регионов мира, отказавшихся от формирования собственной модели, ориентированной на национальные, исторические и проч. особенности своей эволюции и идентичности. В данном случае имело место обычное копирование успешного опыта других (немногих) государств, которые ставились в пример своим воодушевляющим конечным результатом, исключая весь предыдущий, проделанный ими путь, позволивший им достичь

этого результата. Таким образом, суть применения линейной методологии в управлении системами, опирается на принципы повтора, подобия и предполагает выделение ключевого управляющего фактора в любом процессе, определив который можно инициировать развитие системы в нужном направлении для получения желаемого результата, с последующим распространением, масштабированием имеющегося опыта на различные объекты, заинтересованные в таких изменениях. Именно такой подход предлагался, например, развивающимся странам при организации там процесса экономического развития, путем повтора ими основных этапов прогресса индустриально развитых стран, выступающих в качестве определенного лимитирующего фактора, императивно заданного ориентира, образца для подражания (Бескоровайнова, 2006).

Если говорить об интеграции высшей школы в мировое инновационное пространство путем расширения вузовского инновационного пространства, то здесь простого копирования опыта университетов мирового уровня явно недостаточно (Салми, Фрумин, 2013), что связано с определенными особенностями эволюции вузов разных стран и регионов мира, а также с состоянием реальной экономики в государствах (Балацкий, Екимова, 2021), интересы которых представляет национальная высшая школа как на глобальном рынке науки и образования, так и в мировом инновационном процессе.

Поэтому положения классической линейной логики не подходят для познания нелинейных экономических систем, а в случае исследования феномена расширения инновационного пространства высшей школы не способны дать полного теоретического обоснования изменений, происходящих на всех уровнях этой открытой, сложной динамически-неравновесной системы при ее движении в мировое инновационное пространство. Все это и диктует необходимость при проведении такого исследования использовать специальный методологический инструментарий нелинейного познания сложноорганизованных систем открытого типа.

Методология нелинейного исследования процесса расширения инновационного пространства высшей школы

У истоков нелинейной методологии научного исследования стояли выдающиеся представители естественных наук: А.А. Андронов (создатель направления в теории колебаний и динамике систем), Л.И. Мандельштам (нелинейная теория колебаний в области радиотехники), С.П. Курдюмов основатель (совместно с академиком А.А. Самарским) научной школы в области нелинейного анализа и синергетики), И.Р. Пригожин (один из основателей синергетики), Г. Хакен (исследователь самоорганизации сложных систем в физике, химии, биологии, автор термина «синергетика») и др.

Особенностью нелинейного подхода является то, что он рассматривает любые явления и объекты с точки зрения действия законов их нелинейного развития, отличающегося нестабильностью, непредсказуемостью, многовариантностью, т.е. развития, лишённого детерминизма, а как методологический инструмент управления неравновесными системами направлен на выработку мер по их упорядочению, созданию неких условий гомеостаза для их существования. Однако упоминание об использовании нелинейного подхода современными авторами зачастую подразумевает какой-то неожиданный ход в предлагаемых условиях, соответственно – решение поставленной проблемы по парадоксу, либо неожиданную для аудитории формулировку самой проблемы. Какие-либо неординарные действия, мероприятия и проч. также представляются в качестве нелинейного подхода к достижению намеченных целей, что, по сути, не отражает научный характер этого методологического инструмента и не раскрывает его содержания.

Анализ научной литературы позволяет встретить признаки использования нелинейного подхода у исследователей, опирающихся на теорию систем, на эволюционную теорию, а также использующих синергетическую концепцию. Таким образом, можно констатировать, что нелинейная динамика, позволяющая раскрывать смысл изменений, происходящих

Методология нелинейности при исследовании феномена расширения инновационного пространства высшей школы

в инновационном пространстве, выявлять и анализировать возможные варианты (модели, формы) самоорганизации сложных систем, таких как высшая школа в процессе своего инновационного расширения, возникающих в результате их эволюционирования во времени, обретает свои определенные особенности, *обобщая* отдельные положения теории систем, теории самоорганизации (синергетики) и теории эволюционной экономики. В этой связи, методология нелинейного познания процесса вузовского пространственного расширения в сфере инноваций и последующей интеграции высшей школы в мировое инновационное пространство должна опираться на использование в рамках одного методологического подхода принципов системного исследования, с одной стороны. Принципов эволюционизма, рассматривающего изменение систем в условиях борьбы конфликтующих начал (например, конкуренция в рыночной экономике), нестабильности процесса и неопределенности результата – с другой. И с третьей стороны – принципов синергетики, изучающей процессы самоорганизации сложных систем разной природы (рис. 3).

Использование системного метода познания высшей школы в данном случае должно

дать теоретическое представление о компонентном составе системы, структуре их взаимосвязей, о внутрисистемных изменениях отношений между элементами системы при ее движении от одного качественного состояния к другому в процессе интеграции в мировое инновационное пространство. Кроме того, системный подход позволяет выстроить соответствующую подсистему управления для каждого варианта системного формообразования, возникающего на фоне эволюционирования системы во времени.

Рассмотрение высшей школы не только в статике, но и в динамике, как системы развивающейся, самоорганизующейся под влиянием внешней среды требует также дополнения системного метода элементами синергетической теории. Одним из основоположников синергетики считается нобелевский лауреат Илья Пригожин (Пригожин, Стенгерс, 1986) – бельгийский физик и физикохимик российского происхождения, а сам термин «синергетика» (Хакен, 1980) был введен в 1969 г. немецким физиком Г. Хакеном.

Синергетика в контексте экономических наук представлена экономической синергетикой, предметом которой является изучение механизмов самоорганизации экономических

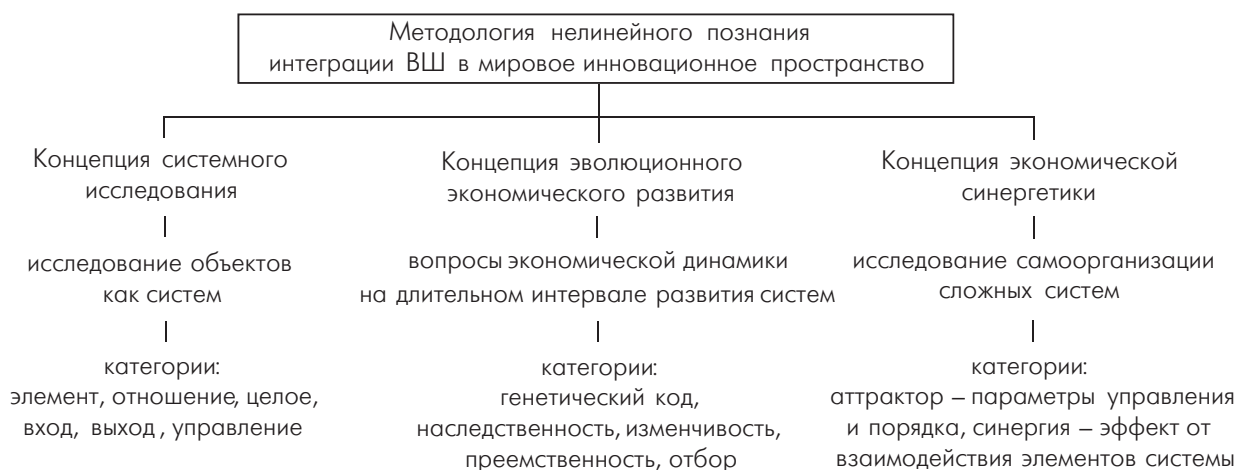


Рисунок 3. Основные составляющие методологии нелинейного исследования интеграции высшей школы в мировое инновационное пространство

Figure 3. The main components of the methodology for nonlinear research of the higher school integration in the global innovation space

систем. Можно выделить ряд исследователей, труды которых так или иначе ложатся в основу формирования синергетического видения в экономике. В их числе: Н.Д. Кондратьев и Э. Тоффлер (неустойчивость экономических систем, проблема экономической цикличности), Н.Н. Моисеев (проблема устойчивого развития систем различной природы: экологических, общественных и др.), Й. Шумпетер (теория деловых циклов и динамического развития экономики), В.Г. Буданов (методология синергетики), В.Б. Занг, Б.Л. Кузнецов (синергетическая экономика).

С точки зрения синергетики можно подобрать соответствующие параметры порядка, закладывающие основу для организации и самоорганизации в сложной динамической системе, каковой является высшая школа, осуществляющая расширение своего инновационного пространства.

Способность к самоорганизации может выражаться по-разному. Во-первых, с учетом рыночной формы самоуправления через механизм спроса и предложения на вузовские инновации. Причем спрос на них может возникнуть не только со стороны государства, бизнеса, разных экономических агентов, но, и в первую очередь, со стороны самих университетских исследователей и разработчиков. Так, например, в работе (Bourdieu, 1975) научный капитал

сравнивается с особым родом символического капитала, о котором известно, что он базируется на актах узнавания и признания со стороны коллег-конкурентов, соответственно, производители стремятся иметь в качестве возможных заказчиков – своих конкурентов, т.к. «достичь признания ценности своей продукции («репутация», «престиж», «авторитет», «компетентность» и т.д.) можно лишь через других производителей, которые, будучи одновременно конкурентами, менее всего расположены к тому, чтобы признать коллегу, не обсуждая и не экзаменуя его».

Во-вторых, самоорганизация может найти свое выражение в создании и функционировании различных над- или внесистемных образований: объединений, ассоциаций и проч., деятельность которых направлена на обеспечение соблюдения установленных правил и стандартов.

Важно отметить, что на самоорганизацию вузов, при их интеграции в мировой инновационный процесс существенное влияние оказывает сама структура мирового инновационного пространства и взаимосвязи между его участниками. Для высшей школы мировое инновационное пространство представляет собой систему более высокого порядка, и, следовательно, является управляющей (Воейкова, 2016), что схематично представлено на рисунке 4.

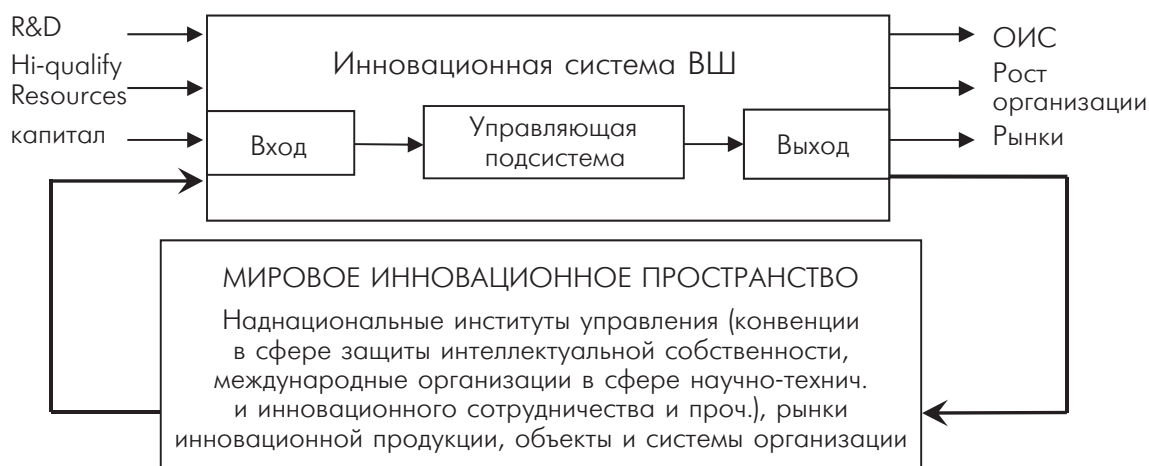


Рисунок 4. Высшая школа в системе мирового инновационного пространства

Figure 4. Higher school in the system of the worldwide innovation space

Источник: Воейкова, 2016.

Из *рисунка* видно, что участниками этой внешней по отношению к высшей школе системы являются различные наднациональные организации, представляющие своеобразную иерархию в управлении инновационным процессом, что в определенной степени также влияет на самоорганизацию университетской науки (Харкевич, Туманова, Коробов и др., 2018). Ключевыми международными организациями, контролирующими научно-образовательную и инновационную сферу, являются ЮНЕСКО и ОЭСР, а также Всемирный банк и организации, обеспечивающие контроль за использованием интеллектуальной собственности.

Функционирование этой внешней системы основывается на жестких рыночных механизмах, предполагающих в качестве основополагающего фактора международной интеграции – межстрановую конкуренцию в различных сферах их взаимодействия, в том числе в сфере высшего образования, науки и инновационной деятельности. Поэтому для успешного включения в международные интегрированные структуры высшего образования в условиях глобализации необходим высокий уровень развития рыночных отношений внутри национальных границ и полноценное участие вузов в этих отношениях. Если механизмы рынка в сфере высшего образования имеют недостаточно зрелые формы, то реальная интеграция будет затруднена (Войтов, 2017).

Как было отмечено, при исследовании процесса расширения вузовского инновационного пространства и интеграции высшей школы в мировой инновационный процесс необходимо, чтобы методология нелинейного исследования включала в себя также элементы эволюционного подхода, рассматривающего необратимые процессы, из которых главными являются – постепенные процессы на длительном временном интервале. Эволюционное учение базируется на таких понятиях как: движение (развитие во времени), изменчивость, необходимость и случайность, отбор, наследственность, т.е. зависимость от прошлого, определяющая способность к адаптации или реактивности системы. Использование данного подхода к исследованию открытой

неравновесной системы, помимо всего прочего, позволяет установить закономерности в ее развитии, исходя из представлений о генетическом коде, предполагающем наличие у системы определенной генетической «памяти», которая является ее неотъемлемой частью.

Эволюционизм в современной науке представлен как перенос биологического опыта упорядочения (анализа) на иные процессы. В этой связи рост интереса к эволюционизму со стороны экономистов также начинался с биологического эволюционизма. Эволюционизм в приложении к экономическим наукам нашел свое проявление в эволюционной экономической теории, которая сформировалась в самостоятельную науку в 90-х гг. XX ст. Среди российских ученых, вложивших свой вклад в становление науки, изучающей эволюционную динамику экономики, можно выделить: Л.И. Абалкина, В. Алтухова, А.И. Анчишкина, А.А. Богданова, С. Глазьева, К. Менгер, С.Г. Кирдину, Н.Д. Кондратьева, В. Кушлина, Д.С. Львова, В.И. Маевского, И.А. Майбурова, В.И. Макарова, Е.А. Погребинскую, Ю.В. Яковца и др.

Огромную роль в формировании эволюционной экономической теории (экономической динамики) внес советский исследователь Николай Дмитриевич Кондратьев – основоположник теории экономических циклов, доказавший, что экономика развивается не прямолинейно, а имеет волновой характер, с длиной волн примерно в 50 лет в течение которых экономика проходит через определенные стадии своего развития, приобретая соответствующие принципиальные изменения. Созданная Кондратьевым теории циклов позволила ему в последующем развить учение о тренде, благодаря которому он смоделировал тренд развития экономики расширенного воспроизводства, тем самым, заложив основы научного предвидения, прогнозного и индикативного планирования (Кондратьев, 1991).

Работы Н.Д. Кондратьева оказали значительное влияние на исследования многих выдающихся западных экономистов, в числе которых Й.А. Шумпетер, сделавший большой вклад в распространении идей эволюционной экономики, в частности со своей «Теорией

экономического развития» (Сухарев, Сухарев, Руденко, 2010), а также Р. Нельсон и С. Дж. Уинтер с совместной работой «Эволюционная теория экономических изменений». Можно выделить также труды Д. Норта, Д. Ходжсона и других зарубежных исследователей.

Применение данного учения в познании феномена расширения вузовского инновационного пространства и интеграции высшей школы в мировой инновационный процесс является необходимым не только для того, чтобы понять и объяснить сущность и причины данного растянутого по времени явления, но и спрогнозировать направления дальнейшего развития этой самоорганизующейся системы инновационного типа или спроектировать, задать вектор ее развития в будущем в рамках более крупной, внешней по отношению к ней системы, с учетом опыта, накопленного ею в прошлом.

Прогнозирование/проектирование будущего данной системы, движение которой зависит от самоорганизации, составляющих ее компонентов связано с определением желаемого финального состояния (аттрактора), к которому система стремится независимо от начальных условий и промежуточных этапов своего развития (т.е. прошлого системы). Аттрактор, к которому стремится система представляет собой наиболее устойчивое состояние, привлекающее систему после выхода из точки бифуркации, в которой она подвержена влиянию таких параметров, как неопределенность и хаос. Для высшей школы, расширяющей свое инновационное пространство, аттрактором выступает любая цель или набор целей, которые она желает достичь в будущем, вот почему настоящее (сегодняшнее) развитие этой сложной системы детерминируется будущим.

В этой связи вполне резонными выглядят утверждения исследователей разных направлений о том, что современная образовательная модель находится в кризисном состоянии, являясь устаревшей и слабо связанной с решением не только текущих, но и, тем более, будущих глобальных проблем цивилизации (Михалев, 2005). Образование главным образом ориентировано на прошлые научные достижения, на передачу и освоение в ходе

обучения значительно устаревшей информации, тиражируемой учебниками и учебными пособиями (Ильинский, 2002). Поэтому нужна не просто модернизация мировой образовательной системы, ее подгонка под требования текущего момента, что и означает линейный процесс. Необходима футуризация высшей школы на основе нелинейного подхода, а, следовательно, формирование не договняющей, но «опережающей образовательной модели», в которой должны «опережающими темпами развиваться механизмы освоения будущего» (Урсул, 2008).

Эволюция в экономике, так же, как и в биологии – это «генетический» процесс, но в качестве генов в данном случае могут выступать привычки «человека хозяйствующего», его индивидуальность, идентичность, социальные институты и экономические системы (Hodgson, 1995). Поэтому в качестве предмета эволюционной экономики выделяют наиболее устоявшиеся, неизменные, закреплённые за системой процессы, процедуры, а также повторяющиеся операции, навыки, стереотипы поведения, выполняющие роль «генов», «генетической памяти», влияющей на будущее развитие системы.

В этом случае немаловажным для понимания расширения инновационного пространства вузов и их интеграции в мировое инновационное пространство, а также для конструирования будущего высшей школы является учет параметра, представленного специфическими «генами» и «генетической памятью» высшей школы. В качестве такого «гена» может выступать национальная самоидентификация вузов. Именно становление высшей школы как суверенного (независимого) центра национальной идентичности позволит ей обрести субъектность при создании и продвижении инноваций на глобальном уровне, с определенной долей собственного наднационального влияния на мировое инновационное пространство в том числе и по части устранения имеющегося глобально-инновационного разрыва (Воейкова, 2022).

Поэтому на данном этапе высшая школа уже не может вернуться в прошлое, копируя свой собственный опыт (к замкнутой

классической образовательной модели с замкнутой академической наукой, настроенной только на собственное воспроизведение). Она не должна также копировать чужой опыт, чтобы не попасть в линейную модель догоняющего развития. Это должна быть принципиально новая модель, отвечающая запросам общества той страны, интересы которой она представляет.

Все это согласуется с концепцией о том, что высшая школа находится в кризисной точке бифуркации и должна изменить свою модель таким образом, чтобы соответствовать инновационной парадигме развития национальной экономики и общества, опосредованного экспоненциальным ростом науки и технологий. Бифуркация как элемент эволюции, представляет собой структурное разветвление, при котором система вынуждена искать альтернативные пути решения возникающих внутренних противоречий. В состоянии бифуркации высшая школа может развиваться в одном из двух направлений: либо линейно, по жестко определенному образцу, оставаясь закрытой перед внешними изменениями, сохраняя устаревшие, консервативные качества, все более подвергаясь внутреннему разрушению от происходящих извне флуктуаций; либо развиваясь по пути отхода от линейных моделей, используя весь накопленный ею опыт за все прошедшие периоды собственного развития, позволяющий ей осуществлять качественную перестройку всех структурных компонентов в направлении их большей адаптивности к изменениям и самоорганизации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Среди множества проблем современной экономики и общества, пожалуй, последние три десятилетия особую актуальность приобрела проблема эффективного функционирования высшей школы, перешедшей на новый виток своего эволюционного развития, к своей инновационной парадигме. Особое место здесь занимает вопрос расширения инновационного пространства вузов, вплоть до полной их интеграции в мировое инновационное пространство. Успешное решение указанных

проблем во многом зависит от имеющихся подходов к познанию объективных законов развития высшей школы.

Анализ современной литературы выявил недостаточность для понимания происходящих процессов инструментов линейной логики, использующей отработанные линейно-стадиальные схемы, возможно, и очень удачные, хорошо показавшие себя на практике в прошлом, например, для, так называемых, университетов мирового уровня, занимающих лидирующие места в мировых рейтингах высших образовательных учреждений. Также и опора на прошлые собственные достижения не дает возможности вырваться национальным вузам за рамки жестко-очерченных схем. Не помогает в этом случае гонка за лидером (модель догоняющего развития), нужна принципиально новая, собственная модель, отвечающая не только требованиям всемерной инноватизации вузов, но и учитывающая особенности национального характера, как неотъемлемой части высшей школы той или иной страны, идентичности структурного построения и исторического развития. Все это требует выбора новых методологических подходов, приемов и методов исследования, что также позволит определить инструменты управления этими сложными процессами.

В рамках данной статьи было сделано обоснование о необходимости познания и управления процессом расширения вузовского инновационного пространства на базе методологии нелинейности, которая исследует поведение открытых нелинейных систем, к которым и относится высшая школа, интегрирующаяся в мировой инновационный процесс.

В связи с этим, были определены свойства инновационно-расширяющейся высшей школы, которые характеризуют ее как систему открытую, динамически неравновесную, необратимую, самоорганизующуюся и сохраняющую преемственность, т.е. определенную зависимость от собственного развития на длительном временном интервале, от накопленного ею опыта, представленного своей идентичностью.

Для понимания такой сложной системы, с одной стороны в статике, позволяющей очертить ее контур и внутреннюю структуру,

а с другой стороны в динамике, позволяющей описать ее движение по шкале времени (рассмотреть стадии ее эволюционирования) и динамические изменения в структурном составе, зависящие от ее самоорганизации было предложено использовать нелинейный метод исследования. При этом определено, что методология нелинейности включает в себя три ключевых составляющих: принципы системного подхода, а также элементы синергетической и эволюционной теорий.

Идея использования инструментов методологии нелинейности в познании расширения инновационного пространства высшей школы, а также комплекс составных компонентов этой методологии является новизной данного исследования. Невозможность освещения в одной работе всех аспектов нелинейного подхода, предполагает проведение дальнейших научных разработок в данном направлении, в частности в определении и обосновании содержания принципов методологии нелинейности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Балацкий Е.В., Екимова Н.А. Рынок университетов мирового класса: пересмотр геополитических и национальных стереотипов / Е.В. Балацкий, Н. А Екимова // Социологические исследования. 2021. № 9. С. 117–131. DOI: 10.31857/SO13216250014952-0.
2. Бескоровайнова С.В. Нелинейность развития как экономический феномен / С.В. Бескоровайнова // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2006. № 14 (3). С. 13–17.
3. Bourdieu P. La Spécificité du champ scientifique et les conditions sociales du progrès de la raison // Sociologie et Société. 1975. Vol.7. pp. 91–118.
4. Воейкова О.Б. Категория «инновационное пространство» в инновационной парадигме высшей школы: концептуальные положения расширения инновационного пространства вуза // Инновации. 2021. № 4 (270). С. 16–25.
5. Воейкова О.Б. Предпосылки и признаки интеграции высшей школы в мировое инновационное пространство // Вестник УрФУ. Серия экономика и управление. 2016. Т. 15. № 4. С. 571–588. DOI: 10.15826/vestnik.2016.15.4.029
6. Воейкова О.Б. Формирование новой миссии высшей школы в трансформирующемся мировом инновационном пространстве / О.Б. Воейкова // Экономика науки. 2022. Т. 8. № 2. С. 125–139. doi.org/10.22394/2410-132X2022-8-2-125-139
7. Войтов А.Г. Проблемы методологии экономической науки. Москва: Дашков и К', 2017. 286 с.
8. Ильинский И.М. Образовательная революция. Москва: Моск. гуманит. – социальн. академия, 2002. 592 с.
9. Кондратьев Н.Д. Основные проблемы экономической статистики и динамики. Москва: Наука, 1991. 567 с.
10. Михалев А.С. Кризис мировой образовательной системы / А.С. Михалев // Инновационные образовательные технологии. 2005. № 1. С. 5–14.
11. Павлов П.В., Защитина Е.К. Университет мирового уровня в эпоху цифровизации / П.В. Павлов, Е.К. Защитина // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. 2020. Т. 28. № 4. С. 681–699. DOI: 10.22363/2313-2329-2020-28-4-681-699
12. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. Москва: Прогресс, 1986. 432 с.
13. Салми Д., Фрумин И.Д. Как государства добиваются международной конкурентоспособности университетов: уроки для России / Д. Салми, И.Д. Фрумин // Вопросы образования. 2013. № 1. С. 25–68.
14. Сухарев О.С., Сухарев С.О., Руденко Д.В. Теория экономического развития Й. Шумпетера и факты современной жизни (эволюционная Экономика) / О.С. Сухарев, С.О. Сухарев, Д.В. Руденко // Журнал экономической теории. 2010. № 2. С. 181–196.
15. Урсул А.Д. Инновационное образование в интересах устойчивого развития: от модернизации к футуризации [Электронный ресурс]. / А.Д. Урсул // Открытое образование. 2008. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnoe-obrazovanie-v-interesah-ustoychivogo-razvitiya-ot-modernizatsii-k-futurizatsii> (дата обращения: 15.04.2023).

16. Хакен Г. Синергетика. Москва: Мир, 1980. 293 с.
17. Харкевич М.В., Туманова М.Ю., Коробов Д.С., Неделько С.Н. Управление глобальной наукой: особенности межправительственных организаций / М.В. Харкевич, М.Ю. Туманова, Д.С. Коробов, С.Н. Неделько // Вестник МГИМО-Университета. 2018. № 6 (63). С. 271–293. doi.org/10.24833/2071-8160-2018-6-63-271-293
18. Hodgson G.M. The Theory Evolution of Evolutionary Economics // Scottish Journal of Political Economy, Scottish Economic Society. 1995. Vol. 42(4). P 469–488.

Информация об авторе

Воейкова Ольга Борисовна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры учета, финансов и экономической безопасности института инженерной экономики Сибирского государственного университета науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнева; SPIN-код: 8001–6519, Author ID: 609927, ORCID: 0000-0001-5287-4381 (Российская Федерация, 660123, Красноярск, пр-т им. газ. Красноярский рабочий, 31; e-mail: olgavoeykova@yandex.ru).

REFERENCES

1. Balatskij, E.V. & Ekimova, N.A. (2021) World-class University market: revision of geopolitical and national stereotypes. Sociological research, 9. 117–131. DOI: 10.31857/SO13216250014952–0. (in Russ).
2. Beskorovajnova, S.V. (2006) Non-linearity of development as an economic phenomenon. Bulletin of the Saratov State Socio-Economic University, 14(3). 13–17. (in Russ).
3. Bourdieu, P. (1975) La Spécificité du champ scientifique et les conditions sociales du progrès de la raison. Sociologie et Sociétés. Vol.7. pp. 91–118.
4. Haken, G. (1980) Synergetics. Translated from English. Moscow: Mir. (in Russ).
5. Harkevich, M.V., Tumanova, M.YU., Korobov, D.S., Nedel'ko, S.N. (2018) Global science management: features of intergovernmental organizations. Bulletin of MGIMO University, 6 (63). 271–293. (in Russ).
6. Hodgson, G.M. (1995) The Theory Evolution of Evolutionary Economics. Scottish Journal of Political Economy, Scottish Economic Society. Vol. 42(4). pp. 469–488.
7. Ilyinskiy, I.M. (2002) Educational revolution. Moscow: Mosk. gumanit. – social'n akademi'a. (in Russ).
8. Kondratyev, H.D. (1991) The main problems of economic statics and dynamics. Moscow: Nauka. (in Russ).
9. Mihalev, A.S. (2005) The crisis in the global educational system. Innovative educational technologies, 1. 5–14. (in Russ).
10. Pavlov, P.V. & Zashchitina, E.K. (2020) A world-class university in the era of digitalization. Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Economics, 4(28). 681–699. DOI 10.22363/2313-2329-2020-28-4-681-699 (in Russ).
11. Prigozhin, I. & Stengers, I. (1986) Order out of Chaos: A new Dialogue between man and nature. Translated from English. Moscow: Progress.
12. Salmi, D. & Frumin, I.D. (2013) How states achieve the international competitiveness of universities: lessons for Russia. Education issues, 1. 25–68. (in Russ).
13. Sukharev, O.S., Sukharev, S.O. & Rudenko D.V. (2010) J. Schumpeter's Theory of Economic Development and the facts of Modern Life (Evolutionary Economics). Journal of Economic Theory, 2. 181–196. (in Russ).
14. Ursul, A.D. (2008) Education for sustainable development: from modernization to futurization. Open education. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnoe-obrazovanie-v-interesah-ustoychivogo-razvitiya-ot-modernizatsii-k-futurizatsii> (in Russ).
15. Voeykova, O.B. (2021) Category "innovation space" in the Higher School innovation paradigm: conceptual provisions for expanding the university's innovation space. Innovations, 4(270), 16–25. (in Russ).
16. Voeykova, O.B. (2016) Preconditions and Characteristics of the Higher School Integration into the Global Innovation Space. Bulletin of Urfu, Series Economics and management, 4(15), 571–588. DOI: 10.15826/vestnik.2016.15.4.029 (in Russ)
17. Voeykova, O.B. (2022) Formation of a new mission of higher education in the transforming global innovation space. Economics of Science, 2(8), 125–139. doi.org/10.22394/2410-132X2022-8-2-125-139 (in Russ).
18. Voytov, A.G. (2001) Problems of methodology of economic science. 2nd ed.. Moscow: Dashkov & K. (in Russ).

Authors

Olga B. Voeykova – Candidate of Sciences in Economics, Associate Professor, Associate Professor of Accounting, Finance and Economic Security Department; Siberian state University of science and technology named after academician M.F. Reshetnev, RISC SPIN-code: 8001–6519, Author ID: 609927, ORCID: 0000-0001-5287-4381 (Russian Federation, 660037, Krasnoyarsk, prospect named after Krasnoyarskiy Rabochy newspaper, 31; e-mail: olgavoeykova@yandex.ru).

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

The author declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию (Received) 15.04.2023

Поступила после рецензирования (Revised) 20.05.2023

Принята к публикации (Accepted) 22.05.2023

**ЭКОНОМИКА
НАУКИ** ➤

**ECONOMICS
OF SCIENCE**

