

ЭКОНОМИКА

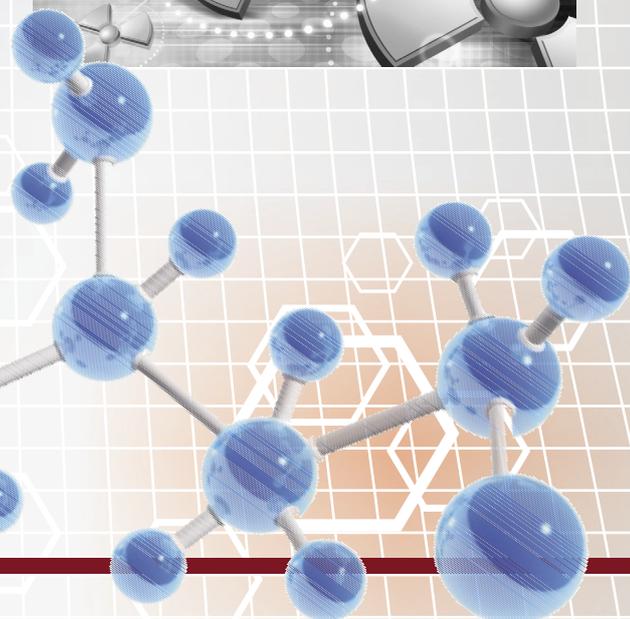
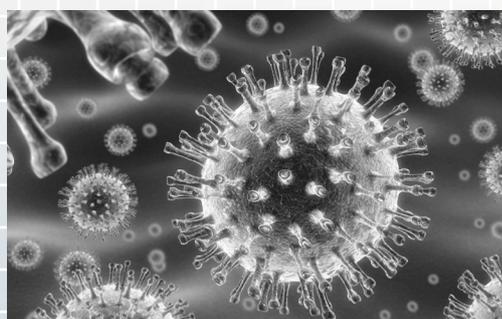
НАУКИ



№ 1
2024
T. 10

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 теории вероятностей и кибербезопасности 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), докторант Центра изучения науки и технологий Лейденского университета (Лейден, Нидерланды)

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: esna@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)
- *Миролюбова Татьяна Васильевна*, доктор экономических наук, профессор, декан Экономического факультета Пермского государственного национального исследовательского университета (Пермь, Россия)
- *Пороховский Анатолий Александрович*, доктор экономических наук, профессор, научный руководитель кафедры политической экономики Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (Москва, Россия)
- *Сандлер Даниил Геннадьевич*, доктор экономических наук, доцент, первый проректор по экономике и стратегическому развитию, ведущий научный сотрудник, заведующий кафедрой Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (Екатеринбург, Россия)
- *Сипин 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)



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)
- **Ерзян 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 (РГУ) (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**, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры «Отраслевая экономика и управление» Брянского государственного инженерно-технологического университета (Брянск, Россия)
- **Теняков Иван Михайлович**, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры политической экономики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (Москва, Россия)
- **Тургель Ирина Дмитриевна**, доктор экономических наук, профессор, директор Школы экономики и менеджмента, зав. кафедрой теории, методологии и правового обеспечения ГМУ Института экономики и управления, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (Екатеринбург, Россия)
- **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, Средиземноморский 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)

Managing Editor

- *Dr. Dmitry Kochetkov*, Associate Professor the Department of Probability Theory and Cybersecurity 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), PhD Candidate at the Centre for Science and Technology Studies (CWTS) of Leiden University (Leiden, the Netherlands)

Science Editor

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

Assistant Editor

- *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. 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 "Meso-economics, 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. 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



22.03.2024

Помним. Скорбим





ЭКОНОМИКА НАУКИ

Периодичность:
4 раза в год

Т. 10
№ 1
2024

Вступительное слово.

300 лет Российской Академии наук

8-9

АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА / ДИСКУССИЯ



Основные направления государственной политики обеспечения технологического суверенитета

В.В. Иванов

10-20

ИСТОРИЯ НАУКИ



О формировании Новосибирского Академгородка – центра Сибирского отделения Российской академии наук: достижения и упущения

А.Г. Аганбегян

21-40

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



«Экономика технологий» как направление науки: ретроспектива и перспектива

О.С. Сухарев

41-53

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



Роль науки в социально-экономическом развитии

Л.П. Клеева

54-65

ЭКОНОМИКА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ



Повышение патентной активности высших учебных заведений: проблемы и перспективы

А.Г. Копытов, С.В. Левкович, И.В. Осиновская

66-81

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 31.03.2024 г.
Общий тираж 1000 экз.
Первый завод 20 экз.
Цена свободная

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

8-9

Editorial.
300 Years Anniversary of the Russian Academy of Sciences

10-20

DISCUSSION
The Main Directions of State Policy in Ensuring Technological Sovereignty
V.V. Ivanov

21-40

HISTORY OF SCIENCE
On the formation of Novosibirsk Academgorodok – the center of the Siberian branch of the Russian academy of sciences: achievements and omissions
A.G. Aganbegyan

41-53

STATE AND DEVELOPMENT OF THE FUNDAMENTAL AND APPLIED SCIENCES, NEW TECHNOLOGIES, TECHNOLOGICAL STRUCTURES
“Economics of technology” as a direction of science: retrospective and perspective
O.S. Sukharev

54-65

SCIENTIFIC AND TECHNICAL PROGRESS AND ITS IMPACT ON INDUSTRIES, ECONOMIC GROWTH, AND INNOVATIVE DEVELOPMENT
The Role of Science in Socio-Economic Development
L.P. Kleeva

66-81

ECONOMICS OF HIGHER EDUCATION
Increasing the patent activity of higher education institutions: problems and prospects
A.G. Kopytov, S.V. Levkovich, I.V. Osinovskaya

Вступительное слово

300 ЛЕТ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Уважаемые авторы и читатели журнала «Экономика науки»! Перед Вами первый номер 2024 года. Он выходит одновременно с празднованием 300-летия Российской Академии наук. Поздравляем коллег со столь значимой юбилейной датой флагмана российской науки! Желаем здоровья и процветания, новых творческих успехов и блестящих научных результатов!

Российская Академия наук, какие бы сложные времена она не переживала, всегда оставалась флагманом и оплотом России, обеспечивая её безопасность, противостояние врагам и успешное развитие фундаментального образования и науки. Это достигалось за счёт верного служения науке, формирования и следования лучшим традициям исследовательской работы! Высокий уровень знаний, объективность оценок, глубокая нравственность и честность поведения, подчинённые поиску ответов на вопросы и раскрытию загадок, которые сотворила природа – вот что всегда отличало лучших представителей академического и профессорского сообщества России.

Первый номер 2024 года открывают статьи представителей Российской академии наук – члена-корреспондента и заместителя Президента РАН В.В. Иванова по проблеме технологического суверенитета и государственной политики его обеспечения, и патриарха секции экономики РАН, академика А.Г. Аганбегяна по истории развития Новосибирского академического городка, где Абел Гезевич значительный отрезок времени работал. Новосибирский академический городок составил славу советской и сегодня – российской науки, развивая передовые направления науки в области физики, химии, математики и других дисциплин, включая экономику. Этот город науки создавался для того, чтобы обеспечить комплексное и междисциплинарное развитие наук, сосредоточившись на прорывных – приоритетных направлениях, интеграцию науки с различными уровнями образования и стимулирование производственных инноваций. Возникающие трудности и достижения академического городка в Новосибирске, различные подходы к развитию фундаментальной и прикладной науки, дискуссии и противоборство различных школ представлены в материале академика РАН А.Г. Аганбегяна.

Отмечая 300-летний юбилей Академии наук, номер открывает статья В.В. Иванова. Автор подтверждает необходимость новой государственной научно-технической политики, чтобы обеспечить технологический суверенитет России, обосновывает потребность в переходе к полному инновационному циклу. Новая научно-техническая политика должна строиться на интеграции науки и образования с соответствующим ресурсным и институциональным обеспечением, задавать новые формы организации научных исследований.

Статья проф. О.С. Сухарева посвящена относительно новому направлению – «экономике технологий», которое укладывается в границы более широкого научного направления, сложившегося в СССР, а именно «экономика научно-технического прогресса». Показано, что технологии демонстрируют свои собственные закономерности развития. Современная российская экономическая школа, базируясь на идеях Й. Шумпетера и его современных последователей – неошумпетерианцев, внесла существенный вклад в разработку теории технологического развития. В частности, технологические изменения весьма не просто объяснить, базируясь на принципе «созидательного разрушения», поскольку реальные процессы подчиняются «комбинаторному наращению». Сами технологии изменяются структурно, по своему ядру и периферии. Возникающие в связи с этим изменения как раз и составляют предмет изучения «экономики технологий».

В работе проф. Клеевой исследуются причины слабого инновационного уровня отечественных предприятий. Рассмотрено влияние науки на получение инновационных результатов. Линейный характер научно-инновационного цикла в России и нарушение обратной связи между реальным сектором и научно-исследовательскими разработками выступают причинами как низкой инновационной активности предприятий, так и барьеров преобразования научного знания.

В статье А.Г. Копытова, С.В. Левкович и И.В. Осинской излагаются проблемы и перспективы повышения патентной активности высших учебных заведений России. Авторами предлагается оценивать патенты, имеющие высокий потенциал коммерциализации, а также использовать рейтинг изобретательской активности университетов. Полемический характер статьи позволит задуматься над решением вопросов оценки патентного дела в России, организации процедур получения патентов и внедрения изобретений в производство, что особо важно в аспекте взаимодействия университетов и промышленных предприятий.

Выразим надежду, что представленные в первом номере материалы вызовут неподдельный читательский интерес и найдут отклик в среде специалистов, изучающих влияние науки и технологий на экономическое развитие.

Мы полагаем, что представленные здесь статьи внесут свою лепту в укрепление и развитие российской науки, обеспечив наращение её научных результатов.

Поздравляем Российскую академию наук с Юбилеем! Пусть эта крупная дата подвигнет всех учёных России на плодотворную работу и защиту интересов отечественной науки.

*Председатель редакционного совета
С.Ю. Глазьев*

*Главный редактор
О.С. Сухарев*

АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА / ДИСКУССИЯ

ОРИГИНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

УДК: 32

JEL: O38

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-10-20>ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
СУВЕРЕНИТЕТАВ.В. ИВАНОВ¹

¹ Информационно-аналитический Центр «Наука», Российская Академия Наук, Москва, Российская Федерация; e-mail: ivanov@presidium.ras.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9823-8767>

Аннотация. Анализ реформ научно-технологического комплекса и системы высшего образования России показывает, что поставленные задачи были успешно выполнены. Однако в современных условиях требуется разработка новой государственной научно-технической политики. Главными задачами являются обеспечение технологического суверенитета и переход экономики в режим полного инновационного цикла. Целью статьи выступает определение новых целей и приоритетов научно-технологического развития для обеспечения технологического суверенитета. Используется описательный, сравнительный анализ, таксономический метод. В статье выделены основные направления государственной политики по обеспечению технологического суверенитета России. Также показано, что собственно новая научно-техническая политика должна включать вопросы организации научных исследований и разработок, инновационного развития территорий, интеграции науки и образования, научной дипломатии, ресурсного и законодательного обеспечения, а также показатели эффективности научно-технологического комплекса.

Ключевые слова: технологический суверенитет, мирохозяйственный уклад, глобализация, наука, образование

Информация о финансировании: Данное исследование выполнено без внешнего финансирования.

Для цитирования: Иванов В.В. Основные направления государственной политики обеспечения технологического суверенитета // *Экономика науки*. 2024. № 10(1). С. 10–20. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-10-20>

DISCUSSION

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

UDC: 32

JEL: O38

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-10-20>THE MAIN DIRECTIONS OF STATE POLICY
IN ENSURING TECHNOLOGICAL SOVEREIGNTYV.V. IVANOV¹

¹ Information and Analytical Center «Nauka», Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; ivanov@presidium.ras.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9823-8767>

Abstract. An analysis of the reforms in the scientific and technological complex and higher education system in Russia shows that the tasks assigned have been successfully achieved. However, in current conditions, the need for a new state-led scientific and technical strategy is evident. The main goals are to achieve technological sovereignty and transition the economy into a full cycle of innovation. The goal of this article is to identify new objectives and priorities for scientific and technological advancement to ensure technological sovereignty. Descriptive, comparative, and taxonomical methods are employed in the analysis. The paper identifies the main areas of government policy

aimed at achieving technological sovereignty in Russia, and this constitutes the main finding. Additionally, it is essential to develop new objectives and strategies for scientific and technological growth. In fact, the new scientific and technological policy should include the following issues: organizing scientific research, developing innovative territories, integrating science and education, conducting scientific diplomacy, providing resource and legislative support, and measuring the effectiveness of the scientific-technological complex.

Keywords: technological sovereignty, world economic structure, globalization, science, education

Funding: This research received no external funding.

For citation: Ivanov, V.V. (2024) The Main Directions of State Policy in Ensuring Technological Sovereignty. *Economics of Science*, 10(1), 10–20. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-10-20>

ВВЕДЕНИЕ

В условиях формирования нового мирохозяйственного уклада (Глазьев, 2017; Иванов, 2020), базирующегося на достижениях научно-технического прогресса, являющегося результатом процесса технологической глобализации (Глобализация 4.0[†]) (Дергачёва, 2015; Иванов, 2022; Иванов, Малинецкий, Сиренко, 2018), стратегической задачей государства, претендующего на вхождение в клуб стран-глобальных лидеров, является обеспечение технологического суверенитета.

Если исходить из понимания человеческой жизни как абсолютной ценности, то научно-технологический потенциал стран-глобальных лидеров будет направлен на решение двух основных задач:

- устойчивый рост качества жизни,
- достаточный уровень обеспечения комплексной безопасности.

Ориентация на повышение качества жизни есть прямое следствие теории постиндустриального общества, предложенной Д. Беллом (Белл, 1999), согласно которой именно на повышение качества жизни направляются достижения науки и технологий. Суть постиндустриализма заключается в том, что по мере технологического развития принципиально меняется вид деятельности человека: происходит переход от физического (индустриального) труда к интеллектуальному. При этом, как отмечал Д. Белл: «В постиндустриальном обществе главная проблема состоит в организации науки... Характер и формы государственной поддержки науки, ее политизация,

социологические проблемы организации научных исследований заняли центральное место среди политических проблем постиндустриального общества».

Альтернативой этому подходу является теория четвертой промышленной революции К. Шваба (Шваб, 2017; Шваб, 2018), согласно которой приоритетом развития является бизнес, который возьмет на себя и решение социальных задач и проблем. При этом национальные государства отомрут, а управление, базирующееся на цифровых технологиях, перейдет к транснациональным корпорациям.

Еще одной широко распространенной современной концепцией развития является Теория гуманитарно-технологической революции (Иванов, 2017; Иванов, Малинецкий, Сиренко, 2018; Иванов, Малинецкий, 2019), согласно которой новые технологии должны приносить обществу гораздо больше, чем просто экономический рост. Эта теория получила дальнейшее развитие в формулировке «Общество 5.0», что предполагает «видение будущего общества, направляемого научными и технологическими инновациями, цель которого создать общество, ориентированное на человека, сверхумное и бережливое» (Huang et al., 2022).

По-видимому, в новом многополярном мирохозяйственном укладе именно эти теории будут задавать вектор развития конкретных государств.

Основным направлением реформ постсоветской России была интеграция в «мировое экономическое пространство», которое рассматривалось исключительно в контексте развития отношений со странами ЕС и США, тогда как взаимодействию с такими крупными

[†] Обозначение † в данном случае подчеркивает технологическую природу рассматриваемого феномена.

странами как Китай, Индия, странами африканского континента уделялось второстепенное внимание. Поэтому в качестве ориентиров рассматривались экономические институты и механизмы, получившие развитие в странах ЕС и США, что и определило направления реформ. При этом не учитывалось то обстоятельство, что при доминирующей роли евро-американской экономики Россия не рассматривалась как полноправный лидер – ей отводилась роль поставщика ресурсов как природных, так и интеллектуальных.

В результате, науке, технологиям и фундаментальному образованию, которые наряду с природными ресурсами и человеческим потенциалом являлись главными конкурентными преимуществами страны, была отведена второстепенная роль. Реформы этих важнейших отраслей осуществлялись путем копирования опыта стран, не претендующих на технологическое лидерство, без привязки к существующим российским условиям и потребностям. В связи со сказанным, целью статьи выступает обоснование основных направлений государственной политики обеспечения технологического суверенитета России.

РЕФОРМЫ НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ (1993–2018): НАПРАВЛЕНИЯ И ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Реформы научно-технологического комплекса страны были направлены на приведение уровня научно-технологического и образовательного комплекса страны к потребностям ресурсноориентированной экономики. Поэтому неуклонно уменьшалась численность работников научно-технической сферы, которая к 1999 г. сократилась примерно вдвое от численности 1991 г. Коэффициент обновления основных фондов в отрасли «Наука и научное обслуживание» сократился с 10,5% в 1991 г. до 1,7% в 1998 г. За этот период число конструкторских бюро сократилось в 2,4 раза, организаций, проводящих прикладные исследования и разработки сократилось в 3,5 раза (Глазьев, Кара-Мурза, Батчиков, 2001).

В 2004 г. начался завершающий этап перестройки научно-технологического комплекса. Прежде всего, было упразднено Министерство промышленности и науки России. Наука и образование были переведены в социальный сектор и административно объединены в новом Министерстве образования и науки Российской Федерации (с 2018 г. – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации). Это привело к тому, что, во-первых, наука была отделена от промышленности и выведена из инновационного контура, во-вторых, между наукой, образованием и другими отраслями экономики установились труднопреодолимые административные барьеры, в-третьих, наука из ведущей производительной силы превратилась в инструмент поддержки образования.

Перестройка образования была направлена на интеграцию в международное пространство, сформированное Болонским соглашением, к которому Россия присоединилась в 2003 г. Действующим в настоящее время Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 19.12.2023 г.) «Об образовании в Российской Федерации» установлено: *«б. В случае, если международным договором Российской Федерации установлены иные правила, чем те, которые предусмотрены настоящим Федеральным законом, применяются правила международного договора».* Таким образом, применительно к системе высшего образования до настоящего времени действует приоритет зарубежного законодательства над национальным.

При формировании системы высшего образования по зарубежным форматам не учитывалось, что в системе образования, доставшейся России в наследство от СССР, понятие «высшее образование» объединяло 5 различных систем подготовки кадров.

1. Университет – структура, основу которой составляет образовательный комплекс, вокруг которого расположены научные институты. Наиболее ярким примером является Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова и входящие в его структуру научные институты, наиболее известным из которых является НИИ Ядерной физики МГУ.

2. Исследовательский университет – научно-образовательный комплекс, в котором учебный процесс неразрывно связан с научной деятельностью. Первым таким университетом стал Московский инженерно-физический институт (в настоящее время НИЯУ МИФИ), изначально ориентированный на решение проблем атомной промышленности. В состав научного комплекса МИФИ входят Исследовательский ядерный реактор ИРТ-2000, Экспериментальный-опытный завод «Квант», ускорительные лаборатории, лаборатории для исследований и испытаний материалов, мощный вычислительный комплекс и др. Каждая выпускающая кафедра представляет собой и научную лабораторию. В штате наряду с профессорско-преподавательскими должностями имеются и научные ставки. Преподаватели ведут активную научную деятельность, научные сотрудники принимают участие в образовательном процессе.

3. Научно ориентированный университет. Лидером этого направления является Московский физико-технический институт, созданный по инициативе нобелевского лауреата академика П.Л. Капицы. В идеологию этого университета заложена базовая фундаментальная физико-математическая подготовка на основной территории с последующей специализацией на базовых кафедрах, расположенных как в академических, так и отраслевых институтах. До недавнего времени институтом руководили выдающиеся советские и российские ученые – члены Академии. Это было вполне логично, поскольку именно академические институты составляли основу для подготовки высококвалифицированных специалистов.

4. Отраслевая подготовка. Это направление обеспечило гибкую систему подготовки кадров для всех отраслей народного хозяйства – от машиностроения, металлургии и космоса, до здравоохранения, образования, сельского хозяйства. Бесспорными лидерами в этом направлении являются Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана и Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, обеспечивающие подготовку кадров по широкому

спектру специальностей. Кроме того, сеть специализированных технических, педагогических, медицинских, сельскохозяйственных, военных учебных заведений готовили специалистов для конкретных отраслей экономики с учетом их требований и потребностей.

5. Подготовка кадров для производства – например, Завод-ВТУЗ ЗиЛ, который позволял получить высшее инженерное образование непосредственно в учебном заведении при заводе. По окончании учёбы выпускникам было гарантировано рабочее место в соответствии с квалификацией.

Продолжительность обучения в вузе составляла 5–6 лет. Но через четыре года обучения можно было получить справку о неполном высшем образовании, что позволяло занимать начальные инженерные должности, а впоследствии продолжить обучение до получения полноценного высшего образования.

Таким образом, основное направление реформ образования сводилось к замене гибкой и эффективной системы подготовки специалистов с высшим образованием на т.н. болонскую систему, ориентированную на унификацию требований, мобильность кадров, обеспечение кадрами европейского рынка труда, распространение европейских ценностей. При этом в странах – глобальных лидерах, болонская система не является единственно возможной. Так, например, в США кадры высшей квалификации готовятся в исследовательских университетах, во Франции подготовка высших кадров осуществляется в высших школах (*Grande école*), работающих на совсем других принципах.

Очевидно, что российская система высшего образования не могла быть интегрирована в болонскую систему без потери качества образования. Более того, даже в условиях 90-х гг. невозможно было обеспечить свободное перемещение кадров из России в Европу, не говоря уже о том, что европейские ценности далеко не всегда соответствовали российским. Тем не менее, законодательное закрепление европейских подходов как единственно возможных, снизило уровень подготовки специалистов, что не могло не отразиться на развитии экономики в целом.

Завершением этапа кардинальной перестройки науки и образования стало принятие в 2013 г. Федерального закона 253-ФЗ «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». В соответствии с этим законом, Российская академия наук, Российская академия медицинских наук и Российская академия сельскохозяйственных наук утратили статус научных организаций, из их подведомственности были выведены научные организации и организации научного обслуживания, ликвидирована пространственная академическая структура. Одновременно этим члены РАН, РАНХ и РАСХН были объединены в единую структуру – Российскую академию наук. При этом в соответствии с Законом «О Российской академии наук...» (ст. 7, ч. 2), проведение научных исследований не входит в перечень основных видов деятельности РАН.

Здесь особо следует отметить, что реформирование РАСХН и РАНХ, передача институтов в Федеральное агентство научных организаций России (ФАНО), а затем в Минобрнауки России, создали дополнительные межведомственные барьеры, что снизило уровень научного сопровождения двух важнейших отраслей народного хозяйства, обеспечивающих повышение качества жизни.

Модернизированная РАН была выведена из контура управления исследованиями и разработками, что не способствовало поддержанию конструктивного диалога между властью и научным сообществом.

Кроме того, трансформация РАН привела к разрушению триады «Академия-Университет-Гимназия», основы которой были заложены в 1724 г. при создании Академии. За прошедшее время эта триада показала себя как самая эффективная в мире система организации науки и образования (Алфёров, 2001).

Уместно вспомнить, что Академия изначально создавалась и всегда работала в интересах решения стратегических задач развития страны. Академическими учёными были созданы технологии и виды вооружений, которые обеспечили победу в Великой Отечественной

войне, обеспечили технологический прорыв в послевоенное время, вывели Советский Союз в число мировых технологических лидеров.

Таким образом, к 2014 г. поставленные задачи институционального реформирования научно-технологического комплекса и системы образования были в основном выполнены. Однако полноценной равноправной интеграции российской науки в глобальное научно-технологическое пространство не произошло. В результате реформ уровень технологического суверенитета России существенно снизился, что в полной мере проявилось после введения антироссийских санкций, касающихся доступа к передовым технологиям и высокотехнологичной продукции.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СУВЕРЕНИТЕТ: НОВЫЙ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Изменение геополитической ситуации привело к кардинальным изменениям внутренней политики. Начиная с 2018 г. на первое место выходит решение задач повышения качества жизни, обеспечение технологического суверенитета, развитие территорий, оборона и безопасность. На это направлены указы Президента Российской Федерации В.В. Путина. В этом же контексте сформулированы основные стратегические документы, прежде всего Стратегия национальной безопасности. С учетом существующих реалий в октябре 2023 г. секретарь Совета безопасности Российской Федерации Н.П. Патрушев сформулировал следующую задачу²: «В условиях антироссийских санкций необходимо ориентироваться на перевод экономики в режим полного инновационного цикла, выпуск отечественной высококачественной продукции – преимущественно на основе собственных результатов фундаментальных научных исследований и разработок». Это в свою очередь требует разработки новой государственной научно-технической политики, основной

² Томск, РИА Новости, 31.10.2023. Патрушев призвал перевести экономику РФ в режим полного инновационного цикла <https://ria.ru/20231031/patrushev-1906473467.html>

целью которой должно стать обеспечение технологического суверенитета. При этом *под технологическим суверенитетом следует понимать способность экономики страны самостоятельно выпускать высокотехнологичную продукцию, необходимую для достижения стратегических целей государства.*

При разработке новой государственной научно-технической политики необходимо учитывать особенность функционирования различных секторов науки, прежде всего, фундаментальных и прикладных исследований.

Суть фундаментальных научных исследований заключается в изучении закономерностей развития Природы, Человека и Общества. Отличительной чертой этих исследований является длительный процесс практического применения результатов. Однако, и это следует из первого закона научно-технологического развития (Иванов, 2023), в стратегической перспективе результаты фундаментальных научных исследований имеют большой практический выход, поскольку на этой основе создаются новые образцы высокотехнологичной продукции, формируются рынки.

Но новые фундаментальные результаты не могут быть получены стандартными методами. Поэтому и организация фундаментальных научных исследований требует иного подхода, чем стандартное администрирование, характерное для других областей экономики. Для эффективного развития фундаментальной науки нужна специальная система организации работ под руководством ученых. Особая схема управления наукой была заложена в «Положении об учреждении Академии наук и художеств», подготовленном Петром I в 1724 г. Согласно этому документу, Академия создавалась для получения новых знаний и развития образования, определялись источники её финансирования, но при этом никак не утверждалась роль государства в управлении научными исследованиями. Начиная с этого времени наука в России была самостоятельной сферой деятельности, выведенной из административного управления, но при этом получавшей ресурсы непосредственно от государства. Именно такой подход практикуется

в развитых странах: национальные лаборатории и исследовательские университеты в США, Общество Макса Планка в Германии, Национальный центр научных исследований во Франции, Академия наук в КНР и др.

Следует также учитывать, что конечный результат фундаментальных исследований может быть предсказан лишь с определённой вероятностью. Кроме того, в фундаментальной науке не бывает отрицательных результатов. Каждый результат, даже не тот, который изначально ожидали получить, дает новые знания, которые в дальнейшем могут быть использованы. Так, например, известно сколько было потрачено усилий на попытки создать вечный двигатель. Однако, когда после открытия второго закона термодинамики было доказано, что это сделать принципиально невозможно, работы в этом направлении прекратились. Это, в частности, позволило сохранить много ресурсов.

Разновидностью фундаментальных исследований являются ориентированные, или как их ещё иначе называют поисковые исследования. В случае недостаточности научных знаний, необходимых, для решения конкретных технологических задач проводится объем специальных фундаментальных исследований. Ориентированные (поисковые) фундаментальные исследования осуществляется теми же методами, что и «чистые» фундаментальные исследования, но имеют более чёткую ориентацию на решение конкретных задач. Примером такого подхода является реализация Атомного проекта СССР, когда именно по инициативе и под руководством академических учёных был создан научно-производственный комплекс, аналогов которому не было в мире, и достижениями которого мы пользуемся до настоящего времени. Достаточно сказать, что на глобальном рынке единственной высокотехнологичной российской компанией является ГК «Росатом».

В этом случае финансирование ориентированных фундаментальных исследований осуществляется как со стороны государства, так и со стороны заинтересованных бизнес-структур.

Результаты фундаментальных научных исследований являются основой для дальнейшего развития экономики, социальной сферы,

стратегии и развития государства в целом. Именно поэтому в Стратегии научно-технологического развития (2016 г.) фундаментальная наука определена как «системообразующий институт развития нации».

Как известно, фундаментальная наука даёт три практических выхода: образование, прикладные исследования, культура (Иванов, 2023). Однако, подходы к практической реализации фундаментальных результатов принципиально различаются.

Следует отметить принципиальную разницу между управлением системой образования и фундаментальными научными исследованиями. Что касается управления образованием, то оно работает по классической административной схеме. Это вполне оправдано, поскольку обусловлено собственно протеканием учебного процесса. Знания передаются в систематизированном и кодифицированном виде. В учебных материалах (учебниках, учебных пособиях и т.д.) всё строго регламентировано и систематизировано. Процесс образования проходит в соответствии с утвержденными программами и календарными планами. Поэтому и система управления образованием должна исходить из этих особенностей.

Из принципиальных различий механизмов функционирования системы образования и фундаментальных научных исследований следует, что объединение фундаментальной науки и образования под одной системой административного управления в одном министерстве с высокой степенью вероятности снизит результативность и качество фундаментальной науки. Это также необходимо учитывать при формировании новой государственной политики.

Что же касается прикладных исследований и разработок, то они представляют собой следующий этап полного инновационного цикла. Их конечным результатом являются конкретные технологии с заранее заданными свойствами, на основании которых проводятся опытно-конструкторские работы. В результате этих разработок на финише получается конкретный прибор или модель, осуществляется выпуск опытной серии для проведения отладочных испытаний.

Здесь следует сделать ремарку, что распределение финансов в инновационном цикле происходит примерно по следующей схеме:

- фундаментальные исследования на 100% финансируются государством;
- прикладные исследования финансируются и государством, и бизнесом в соотношении к 50 на 50;
- собственно производство целиком финансируется бизнесом.

Ключевым вопросом формирования государственной политики является определение целей и задач. В соответствии с Конституцией Российской Федерации основные направления политики определяет Президент Российской Федерации. Решение принимается на основании предложений, подготовленных Советом безопасности Российской Федерации, Советами при Президенте Российской Федерации по вопросам, касающимся научного обеспечения конкретных направлений социально-экономического развития, а также с учетом предложений Российской академии наук, изложенных в ежегодном Докладе РАН Президенту Российской Федерации и в Правительство Российской Федерации «Об итогах реализации государственной политики и основных научных достижениях, полученных российскими учеными»³ (Доклады РАН Президенту Российской Федерации..., 2022).

На основании этой информации принимаются политические решения и стратегические документы, механизмы реализации которых закрепляются законодательно, и принимаются к исполнению Правительством Российской Федерации.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА: ОСНОВНЫЕ ОРИЕНТИРЫ

В настоящее время функция формирования государственной научно-технической политики возложена на Совет при Президенте Российской Федерации по науке и образованию,

³ Доклады РАН Президенту Российской Федерации и в Правительство Российской Федерации «О Реализации государственной научно-технической политики и основных научных достижениях российских ученых» за 2017–2022 гг.

а её реализация на Правительственную комиссию по научно-технологическому развитию.

Российская академия наук принимает участие в реализации государственной научно-технической политики как главная экспертная организация страны. Кроме того, РАН разрабатывает Программу фундаментальных научных исследований (ПФНИ) в Российской Федерации на долгосрочный период, представляет её на утверждение в Правительство Российской Федерации, обеспечивает координацию её реализации.

В части нормативного правового и законодательного обеспечения политики особое внимание должно быть уделено совместимости принимаемых стратегических документов с законами, регулирующими научно-технологическое развитие. Это прежде всего законы «О стратегическом планировании в Российской Федерации», «О науке и государственной научно-технической политике», «О промышленной политике», «О Российской академии наук...», «О статусе наукограда Российской Федерации» и др.

В соответствии с Конституцией Российской Федерации наука является предметом совместного ведения Российской Федерации и субъектов Российской Федерации. Исходя из этого, региональная научно-техническая политика, как составная часть государственной научно-технической политики, должна быть направлена на формирование единого научно-технологического пространства страны, развитие территорий, повышение качества жизни населения. При этом особое внимание должно быть уделено реализации программ инновационного развития территорий и развитию территорий с высокой концентрацией научно-технического потенциала, прежде всего, наукоградов, а также полномасштабной реализации концепции территорий инновационного развития (Иванов, 2015).

Учитывая высокий уровень дифференциации научно-технологического развития регионов, необходимо обеспечить трансфер технологий на территории с низким инновационным потенциалом, что обеспечивается наличием соответствующей инфраструктуры.

В части ресурсного обеспечения научно-технологического развития должна быть законодательно зафиксирована норма, согласно которой расходы на исследования и разработки должны составлять не менее 2% ВВП, в том числе на фундаментальные научные исследования – не менее 0,4%. При этом необходима разработка специальных мер по стимулированию бизнеса к финансированию отечественного сектора исследований и разработок, а также по созданию собственного приборостроения.

Особое внимание нужно обратить на адаптацию системы образования к новым условиям. При этом необходимо развивать интеграционные механизмы взаимодействия научных организаций и университетов.

Особое внимание должно быть уделено научной дипломатии. Её основной задачей должны стать изучение передового опыта организации и проведения научных исследований и его использование в интересах стратегических задач развития России. Кроме того, научная дипломатия является эффективным инструментом разъяснения и доведения до мирового научного сообщества позиции Российской Федерации по актуальным вопросам мировой политической повестки в контексте протекающих глобализационных процессов и формирования нового мирохозяйственного уклада (Иванов, 2020; Алборова, Бирюков, Булва и др., 2023). Целесообразно особое внимание обратить на участие учёных в работе международных организаций, таких как ЮНЕСКО, МАГАТЭ и других. Одним из направлений этой работы должно стать инициирование на территории России крупных международных научных проектов.

Важнейшим вопросом научной дипломатии является создание единого научно-технологического пространства Союзного государства Беларуси и России, ЕАЭС, на территории СНГ, а в перспективе – организация научно-технического взаимодействия между странами-членами БРИКС.

В существующих реалиях необходимо разработать новые подходы к обеспечению

комплексной безопасности. При этом надо исходить из того, что интенсивное научно-технологическое развитие является основным фактором, обеспечивающим развитие и глобальные трансформации, но вместе с тем и появление новых вызовов и угроз, а также формирование новой системы международных отношений. В этом плане необходима разработка новой теории социально-экономического развития, в основу которой может быть положена концепция гуманитарно-технологической революции (Иванов, Малинецкий, Сиренко, 2018; Иванов, 2017; Иванов, 2019). Особое внимание должно быть уделено развитию гуманитарных технологий, формированию новой культуры при сохранении традиционных ценностей.

Важнейшим элементом обеспечения комплексной безопасности является система стратегического планирования, включающая стратегический анализ и прогноз, собственно стратегическое планирование и программирование. В этом направлении также особую роль играет фундаментальная наука, которая работает на долгосрочную перспективу. Все вместе это позволит создать научно-технологический задел в интересах обеспечения комплексной безопасности страны.

Одним из элементов политики должна стать система оценки эффективности исследования разработок. Основным показателем состояния научно-технологического комплекса страны является доля отечественной наукоемкой продукции на внутреннем и внешнем рынках. Что же касается методики оценки, то необходимо разграничивать фундаментальные и прикладные исследования.

Эффективность фундаментальных исследований в краткосрочном периоде определить очень сложно, поскольку, как уже говорилось, практическое применение их результатов требует длительного времени. Поэтому главным критерием является экспертная оценка, а в качестве вспомогательного – библиометрические показатели. Кроме того, в качестве показателя результативности может рассматриваться количество учебников (или учебных

курсов), разработанных по результатам фундаментальных научных исследований. Это представляется вполне логичным, поскольку именно на таких результатах и строится современное образование.

Что касается прикладных исследований, то необходимо исходить из того, что их задачей является либо создание конкретной технологии с заранее заданными параметрами, либо создание новых образцов продукции и, соответственно, нового производства. Исходные требования формируются на стадии подготовки технического задания на соответствующую разработку. Поэтому соответствие результатов техническому заданию должно быть основным результатом оценки эффективности прикладных исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вкратце сформулируем проблемы, требующие первоочередного решения:

- позиционирование науки как ведущей производительной силы, обеспечивающей развитие, глобальную конкурентоспособность и безопасность страны;
- создание системы управления, ориентированной на обеспечение технологического суверенитета;
- восстановление системных фундаментальных исследований под руководством РАН. При этом наряду с «чистыми» фундаментальными научными исследованиями, должны проводиться «ориентированные» фундаментальные научные исследования, направленные на решение практических задач;
- восстановление триады «Академия-Университет-Гимназия»;
- обеспечение взаимодействия научно-технологического и производственного секторов, снижение административных барьеров;
- обеспечение выпуска отечественной наукоемкой продукции на основе диверсификации ОПК;
- разработка механизмов стимулирования привлечения бизнеса к развитию отечественного научно-технологического

Основные направления государственной политики обеспечения
технологического суверенитета

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>потенциала и наукоёмкой промышленности;</p> <p>– восстановление в бюджетной классификации раздела «Наука» с подразделами</p> | <p>«фундаментальные научные исследования» и «прикладные разработки»;</p> <p>– законодательное обеспечение нормы расходов на науку не менее 2% ВВП.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Алборова М.Б., Бирюков А.В., Булга В.И и др. Научно-технологический прогресс и современные международные отношения; В двух томах. Учебник для вузов/Под общ. Редакцией А.В. Бирюкова; отв.ред. М.Б. Алборова, А.В. Крутских. Москва: Издательство Аспект-пресс, 2023.
2. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования. Москва: Academia, 1999. 785 с.
3. Глазьев С.Ю. Битва за лидерство в XXI веке. Россия-США-Китай. Семь вариантов обозримого будущего. Москва: Книжный мир, 2017. 352 с.
4. Глазьев С.Ю., Кара-Мурза С.Г., Батчиков С.А. Белая книга. Экономические реформы в России. 1991–2001. Москва: Алгоритм, 2002. 432 с.
5. Дергачёва Е.А. Концепция социотехноприродной глобализации: междисциплинарный анализ: монография. Москва: Ленанд, 2015. 256 с.
6. Доклады РАН Президенту Российской Федерации и в Правительство Российской Федерации «О Реализации государственной научно-технической политики и основных научных достижениях российских ученых» за 2017–2022 гг. Москва: Российская академия наук. 2023, 331 с.
7. Жорес Алферов: триада Петра Великого достойна нобелевской премии. 2001. Интервью. Новая газета. <https://www.peoples.ru/science/physics/alferov/interview.html>
8. Иванов В.В. Развитие фундаментальных институтов глобализации // Научные труды Вольного экономического общества России, 2020, Т. 223, № 3. С. 123–134. doi: 10.38197/2072-2060-2020-223-3-123-134
9. Иванов В.В. Реформы науки – новый вектор // Экономика науки. 2023. № 9(1). С. 8–20. doi: <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-1-8-20>
10. Иванов В.В. Глобализация 4.0: предпосылки и перспективы // Вопросы философии. 2022. № 8. С. 195–200. <https://doi.org/10.21146/0042-8744-2022-8-195-200>
11. Иванов В.В. Глобальная гуманитарно-технологическая революция: предпосылки и перспективы// Инновации, 2017. № 6. С. 3–8.
12. Иванов В.В. Инновационная парадигма XXI (2-е изд.). Москва: Наука, 2015. 383 с.
13. Иванов В.В. Контуры мирового уклада // Философские науки. 2020. 63(5), С. 7–27. doi: 10.30727/0235-1188-2020-63-5-28-52.
14. Иванов В.В., Малинецкий Г.Г. Философские основания гуманитарно-технологической революции // Философские науки. 2019. Т. 62. № 4. С. 76–95. doi: 10.30727/0235-1188-2019-62-4-76-95.
15. Иванов В.В., Малинецкий Г.Г., Сиренко С.Н. и др. Контуры цифровой реальности. Гуманитарно-технологическая революция и выбор будущего/под ред. В.В. Иванова, Г.Г. Малинецкого, Г. Г., С.Н. Сиренко. Москва: Ленанд, 2018. 344 с.
16. Шваб К. Технологии четвертой промышленной революции. Москва: Эксмо, 2018. 208 с.
17. Шваб К. Четвертая промышленная революция. Москва: Издательство «Э», 2017. 320 с.
18. Huang, S., Wang, B., Li, X., Zheng, P., Mourtzis, D., & Wang, L. (2022). Industry 5.0 and Society 5.0—Comparison, complementation and co-evolution. *Journal of Manufacturing Systems*, 64, 424–428. doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2022.07.010>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ / ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Иванов Владимир Викторович – доктор экономических наук, кандидат технических наук, член-корреспондент РАН, заместитель президента Российской академии наук, руководитель Информационно-аналитического Центра «Наука»; SPIN-код РИНЦ: 7242–4956, ORCID: 0000-0002-9823-8767 (Российская Федерация, 119991, Москва, Ленинский проспект, д. 14; ivanov@presidium.ras.ru).

REFERENCES

1. *Alborova, M.B., Biryukov, A.V., Bulva, V.I. et al.* (2023). Scientific and technological progress and modern international relations; In 2 volumes. Textbook for universities/ Edited by A.V. Biryukova; responsible editor M.B. Alborova, A.V. Krutskikh. Moscow: Aspect-press Publishing House (in Russ)
2. *Bell, D.* (1999). The coming post-industrial society: A Venture of social forecasting. Moscow: Academia (in Russ)
3. *Dergacheva, E.A.* (2016). Socio-techno-natural globalization concept: Interdisciplinary analysis. Moscow: Lenand (in Russ)
4. *Glazyev, S.Yu.* (2009). The battle for leadership in the 21st century. Russia, USA, China. Seven options for the near future. Moscow: Europe (in Russ)
5. *Glazyev, S.Yu., Kara-Murza, S.G., Batchikov, S.A.* (2002). White Book. Economic reforms in Russia 1991–2001. Moscow: Algorithm (in Russ)
6. *Huang, S., Wang, B., Li, X., Zheng, P., Mourtzis, D., & Wang, L.* (2022). Industry 5.0 and Society 5.0—Comparison, complementation and co-evolution. *Journal of Manufacturing Systems*, 64, 424–428. doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2022.07.010>
7. *Ivanov, V.V.* (2022). Globalization 4.0: Background and Outcomes. *Voprosy Filosofii*, 8, 195–200. doi: <https://doi.org/10.21146/0042-8744-2022-8-195-200> (in Russ)
8. *Ivanov, V.V.* (2015). Innovation Paradigm XXI (2nd ed.). Moscow: Nauka. (in Russ)
9. *Ivanov, V.V.* (2017). Global Humanitarian and Technological Revolution: Background and Prospects. *Innovations*, 6, 3–8. (in Russ)
10. *Ivanov, V.V.* (2020). Development of fundamental institutions of globalization. *Scientific works of the Free Economic Society of Russia*, 223(3), 123–134. (in Russ) doi: 10.38197/2072-2060-2020-223-3-123-134
11. *Ivanov, V.V.* (2020). Outlines of a New World Order. *Russian Journal of Philosophical Sciences*, 63(5), 7–27. doi: 10.30727/0235-1188-2020-63-5-28-52 (in Russ)
12. *Ivanov, V.V.* (2023). Reforms of Science: A New Vector. *Economics of Science*, 9(1), 8–20. doi: <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-1-8-20> (In Russ)
13. *Ivanov, V.V., Malinetsky, G.G., Sirenko, S.N. et al.* (2018). Contours of digital reality. Humanitarian and technological revolution and the choice of the future. Ed. Ivanov, V. V., Malinetsky, G.G., Sirenko, S.N. Moscow: Lenand (in Russ)
14. *Ivanov, V.V., Malinetsky, G.G.* (2019). Philosophical Foundations of the Humanitarian and Technological Revolution. *Russian Journal of Philosophical Sciences*, 62(4), 76–95. doi: 10.30727/0235-1188-2019-62-4-76-95 (in Russ)
15. Reports of the Russian Academy of Sciences to the President of the Russian Federation and the Government of the Russian Federation «On the Implementation of State Scientific and Technical Policy and the Main Scientific Achievements of Russian Scientists» for 2017–2022. (2023). Moscow: RAS (in Russ)
16. *Schwab, K.* (2017). The fourth industrial revolution. Moscow: «E» Publishing House. (in Russ)
17. *Schwab, K.* (2018). Technologies of the fourth industrial revolution. Moscow: EKSMO. (in Russ)
18. Zhores Alferov: Peter the Great's triad is worthy of the Nobel Prize. Interview. (2001). *Novaya gazeta*. <https://www.peoples.ru/science/physics/alferov/interview.html> (in Russ)

AUTHOR

Vladimir V. Ivanov – Doctor of Economics, Candidate of Sciences in Engineering, Corresponding Member of RAS, Deputy President of the Russian Academy of Sciences, Head of the Information and Analytical Center “Nauka”; RISC SPIN-code: 7242–4956, ORCID: 0000-0002-9823-8767 (Russian Federation, 1119991, Moscow, Leninsky Pr., 14; e-mail: ivanov@presidium.ras.ru).

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию (Received) 10.02.2023

Поступила после рецензирования (Revised) 06.03.2023

Принята к публикации (Accepted) 11.03.2023

ИСТОРИЯ НАУКИ

ОРИГИНАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК: 001.1: 001.89

JEL: Z 18

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-21-40>

О ФОРМИРОВАНИИ НОВОСИБИРСКОГО АКАДЕМГОРОДКА – ЦЕНТРА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК: ДОСТИЖЕНИЯ И УПУЩЕНИЯ

А.Г. АГАНБЕГЯН¹,

¹Академик Российской академии наук; e-mail: aganbegyan@ranepa.ru

Аннотация. В статье, посвященной юбилею Российской академии наук, академик РАН Абел Гезевич Аганбегян подробно описывает историю создания Новосибирского Академгородка. Он был активным участником этого процесса и считает, что Академгородок сыграл важную роль в развитии науки и образования. Академгородок создавался для достижения трех основных целей: комплексного развития и взаимодействия различных направлений фундаментальных наук с концентрацией на прорывных направлениях, интеграции науки с высшим и довузовским образованием, инновационного развития на основе достижений науки. Автор отмечает, что достижение поставленных целей было непростым и потребовало много усилий как со стороны ученых, так и со стороны государства. Однако, при всех трудностях, Академгородок смог стать одним из ведущих научных центров России и мира. Автор подчеркивает, что, несмотря на успехи в развитии науки, были и упущения. Например, недостаточное внимание уделялось коммерциализации научных достижений и внедрению инноваций в производство. Это привело к тому, что многие научные разработки так и не нашли практического применения.

Ключевые слова: комплексное развитие отраслей науки, интеграция науки и образования, внедренческая деятельность

Для цитирования: Аганбегян А.Г. О формировании Новосибирского Академгородка – центра Сибирского отделения Российской академии наук: достижения и упущения // *Экономика науки*. 2024. № 10(1). С. 21–40. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-21-40>

HISTORY OF SCIENCE

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

UDC: 001.1: 001.89

JEL: Z 18

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-21-40>

ON THE FORMATION OF NOVOSIBIRSK ACADEMGORODOK – THE CENTER OF THE SIBERIAN BRANCH OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES: ACHIEVEMENTS AND OMISSIONS

A.G. AGANBEGYAN¹

¹Academician of the Russian Academy of Sciences; e-mail: aganbegyan@ranepa.ru

Abstract. In an article dedicated to the anniversary of the Russian Academy of Sciences, RAS academician Abel Aganbegyan describes the history of the creation of the Novosibirsk Akademgorodok (Eng. Academic City). As an active participant in this process, he argues that the Akademgorodok had an important role in the development of science and education in Russia. The Akademgorodok integrated the development and interaction of different areas

of fundamental science, focusing on the on breakthrough areas. It also integrated science with higher education and pre-university programs, and promoted innovative development based on scientific findings. However, achieving these goals proved challenging, requiring a significant amount of effort from scientists and the government. Despite these difficulties, the Akademgorodok has become one of Russia's leading scientific centers, with an international reputation. The author emphasizes that, although there have been successes in the development of science, there have also been omissions. For example, there has not been enough attention paid to the commercialization of scientific discoveries and the introduction of new technologies into production. As a result, many scientific advances have not found practical applications.

Keywords: integrated development of science, integration of science and education, implementation activities

For citation: Aganbegyan A.G. On the formation of Novosibirsk Akademgorodok – the center of the Siberian branch of the Russian academy of sciences: achievements and omissions. *Economics of Science*, 10 (1), 21–40. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-21-40>

ВВЕДЕНИЕ

В этом году исполнилось 300 лет со дня создания Петром Первым Академии наук в Санкт-Петербурге. А Новосибирскому Академгородку исполнилось со дня основания 65 лет.

Самые эффективные и счастливые годы в течение 25 лет с 1961 по 1985 г. я провёл в Академгородке, из которых почти 20 лет с 1966 г. был директором Института экономики и организации промышленного производства и членом Президиума Сибирского отделения АН СССР. В 1964 г. по Сибирскому отделению был выбран член-корреспондентом, а в 1974 г. – академиком. С того времени не прерывал связи с Сибирским отделением, и каждый год в среднем по 2–3 раза приезжаю в Академгородок, в свой родной институт, руководители которого начинали работать ещё со мной, и наша близкая дружба продолжается. Как, вероятно, и другие выходцы из Академгородка, живу его интересами, получаю газеты и журналы, знакоюсь с научными работами по своей специальности.

В последние годы мне пришлось много заниматься инновационным развитием не только России, но и изучать опыт зарубежных стран, прежде всего США, Китая и Израиля. С этих позиций я по-новому взглянул на Новосибирский Академгородок и хочу поделиться с читателем своими соображениями, но сначала поговорим о науке и образовании.

По замыслу главного основателя академика Михаила Алексеевича Лаврентьева, в то время вице-президента АН СССР, формирование Новосибирского Академгородка как центра

Сибирского отделения необходимо направить на решение трёх взаимосвязанных задач.

Первое – комплексно развивать различные направления фундаментальных наук при особом внимании к их взаимодействию и прорывным исследованиям по новым направлениям.

Второе – осуществить интеграцию науки и образования с организацией в центре Академгородка Новосибирского госуниверситета и физико-математической школы при нём, объединив усилия исследовательских институтов для отбора способной молодёжи и подготовки высококвалифицированных кадров.

Третье – использование достижений науки на практике путём инновационного развития.

Эта триединая целевая установка получила название «Треугольник М.А. Лаврентьева». Достаточно полно идеология этого треугольника описана в книге З. Ибрагимовой и Н. Притвиц «Треугольник Лаврентьева» в 1989 г. (Ибрагимова, Притвиц, 1989), значительная часть которой основана на высказываниях выдающихся учёных, претворивших в жизнь эту идеологию.

1. Новосибирский Академгородок – крупнейший комплексный центр развития фундаментальных наук

Сегодня в Новосибирском Академгородке расположены 49 академических институтов и примыкающих к ним научно-технических организаций по всем естественно-научным направлениям (математика, механика, физика, химия, геология, биология, медицина, сельское хозяйство) и 5 институтов гуманитарного

направления. Все эти институты расположены на небольшой площадке с проживанием научных сотрудников в относительно небольшом 20-тысячном вновь построенном городке. Наиболее известными институтами по составу и международной значимости были Институт математики, Институт ядерной физики, Институт катализа, Институт цитологии и генетики и Институт геологии.

Взаимодействие разных наук было заложено в самой структуре Сибирского отделения, исходя из направленности институтов. Математические методы пронизывали исследования большинства институтов, не только по механике и физике, но также в институтах химического профиля, геологии, биологии и, конечно, экономики.

В Институте математики академик Л.В. Канторович возглавил математико-экономический отдел, а в Институте экономики был построен отдельный комплекс для размещения электронной вычислительной машины с отделом математики для прикладных экономико-математических исследований. Физические и химические идеи и методы глубоко проникли в область биологии и фундаментальной медицины, в геологические исследования.

При образовании Сибирского отделения усилия были сосредоточены на формировании примерно десяти институтов, но в последующие 60 лет постепенно формировались новые институты, в том числе 5 – по математике и вычислительному делу, 7 – по физике, 5 – по биологии и сельскому хозяйству, 7 – по химии, 7 – по геологии и 5 – по общественным наукам, включая экономику, право и философию, археологию и этнографию, историю и филологию. Сегодня в институтах Академгородка занято около 30 тыс. работников, из них примерно 50 академиков и 60 членкоров, около 1000 докторов наук. Сибирское отделение знаменито в мире многими выдающимися научными достижениями. Институт физики, например, первым параллельно со Стэнфордским университетом запустил крупный ускоритель на встречных пучках, хотя это безуспешно пытались сделать с десятков крупнейших научных коллективов в разных странах.

Сибирские геологи прославились своими работами по открытию нефтяных и газовых месторождений не только в Западной Сибири, но и в Восточной Сибири, и на Дальнем Востоке. Ими было предсказано наличие крупной алмазной провинции в Западной Якутии, куда были направлены геологические партии, подтвердившие наличие там алмазных трубок.

Упомяну достижения в близкой мне области – это работы академика Л.В. Канторовича по оптимизации, удостоенные в 1975 г. Нобелевской премии по экономике, а до этого в 1965 г. – Ленинской премии. Здесь также можно упомянуть разработку академиком Т. Заславской экономической социологии – нового направления, признанного в социологической науке. Ещё пример – создание академиком А.Г. Гранбергом системы моделей межрайонных и межотраслевых связей, которая подвела научную базу под пространственные исследования и региональное планирование. Открытие «древнейшего» денисовского человека нашими археологами оценено как мировое достижение этой науки.

Подчеркнём главную особенность Новосибирского Академгородка – размещение здесь академических институтов по различным областям науки, поэтому это комплексный научный городок в отличие от специализированных наукоградов, таких как Дубна (физического направления), Черноголовка (преимущественно химического), Пущино (городок биологов), Зеленоград (центр полупроводниковой промышленности), Королёв (космические разработки) и др.

Создание комплексного Академгородка имеет неоспоримые преимущества с возможностью получения новых результатов при взаимодействии наук. Сошлёмся на медицину – высокоточные методы диагностики и лечения основываются, с одной стороны, на ядерной физике (лучевая терапия, изотопы и др.), а с другой стороны, на генетике, являющейся фундаментом биологической науки. Понятно, что в научном медицинском институте вряд ли в штате могут быть высококлассные физики, зато их много в институтах физического профиля. И поэтому взаимодействие, например,

Института ядерной физики и крупного медицинского центра ничем заменить нельзя.

Развитие науки в передовых странах в основном базируется на университетах. Поэтому научно-образовательные городки крупных университетов всегда носят комплексный характер.

Численность любого вуза ограничена. Намного большие возможности открываются перед развитием научного городка во взаимодействии и единстве с находящимся поблизости университетом (или даже несколькими) и институтами Академии наук. Тогда Академгородок будет более крупным и комплексным.

Новосибирский Академгородок был первым не только в нашей стране, но и в мире, где вокруг университета расположены крупные исследовательские институты по всем основным научным направлениям.

Во многом по опыту Новосибирского Академгородка после посещения его делегации из Японии возник японский комплексный научный центр в 35 км от Токио – Цукуба, который оформился в единый крупный наукоград в 1987 г. (Bloom, 1981). На единой территории в 70–80-е гг. XX в. здесь было создано около 50 научно-исследовательских институтов с университетом Цукуба. Этот наукоград объединил существовавшие до этого самостоятельные посёлки на площади около 250 кв. км, где возник город науки и передовой технологии, насчитывающий 220 тыс. человек, занятых не только наукой, но и возникшими благодаря ей различными частными предприятиями и организациями инновационной направленности. До создания комплексного наукограда на этой территории здесь проживало около 100 тыс. человек.

Ряд университетских кампусов в отдельных странах мира перерос в крупные инновационные зоны, обычно именуемые «кремниевыми долинами», насыщенными инновационными компаниями. Первая из них выросла из Стэнфордского университетского парка в 70-е гг. XX в., разросшегося в огромную Кремниевую долину между Сан-Франциско на севере и Лос-Анджелесом на юге, поглотившую многочисленные города и поселки, в том

числе миллионный город Сан-Хосе. А на базе академических институтов и двух крупнейших университетов Пекинского и Цинхуа (политехнического направления) сформировалась многомиллионная инновационная зона, захватившая часть Пекина и окружающие его территории.

Также произошло и формирование Silicon Wadi в Тель-Авиве и прилегающих к нему районах вдоль морского побережья Израиля. В подобных «силиконовых долинах» проживает сотни тысяч, а в крупных – миллионы людей, в значительной мере занятых инновациями, наукой и образованием.

Таких крупных инновационных зон в России пока нет. Инновации, как известно, основаны на НИОКР и университетском образовании. Они порождены воспроизводством новых знаний. С формированием новых знаний в комплексных и специализированных научно-технических городках России дело обстоит не плохо, но по определённым причинам, в отличие от передовых стран, на этой базе не возникают подобные инновационные зоны. И отставание России по развитию инноваций, на наш взгляд, является катастрофическим, и ниже мы попытаемся это доказать.

Академгородку пока не удалось подняться на уровень инновационной активности Кремниевой долины. Будет ли это осуществлено в обозримом будущем? Это, возможно, во многом будет зависеть от успеха обсуждаемого проекта Академгородок 2.0, хотя официального утверждения этого проекта пока нет.

В проекте Академгородок 2.0, по мнению руководства СО РАН, намечается в 2,5 раза увеличить численность сотрудников академических институтов и организаций с 30 до более чем 80 тыс. человек, а также увеличить численность студентов Новосибирского университета с 8 до 12 тыс. человек, что, на мой взгляд, является недостаточным (Зайков, 2018).

Если удастся на этой научно-образовательной базе сформировать российскую «Силиконовую долину», то она потребует заселить большие участки земли вокруг Академгородка, включая не только Кольцово, Правые Чёмы, но и рядом расположенный г. Бердск и другие

**О формировании Новосибирского Академгородка – центра Сибирского отделения
Российской академии наук: достижения и упущения**

примыкающие населённые пункты с общей численностью, которая может возрасти на сотни тысяч, а за 15–20 лет и до миллиона человек.

Я не компетентен конкретно говорить здесь о направленности этого развития, но об одном направлении, связанного со здравоохранением, поскольку мне приходится этим заниматься, не могу не сказать.

Серьёзным упущением Новосибирского научного центра является исключение из его состава научно-практического медицинского центра, каким являлся рядом расположенный Национальный медицинский центр им. академика Е.Н. Мешалкина.

При создании Сибирского отделения была поставлена задача соединить современную медицину с высшими достижениями физико-химической и биологической науками. Тем самым исправлялось глубоко ошибочное, на наш взгляд, исключение медицины из состава Академии наук СССР и создание отдельной Академии медицинских наук. Да, некоторые крупнейшие учёные в этой области были избраны не только в Медицинскую академию, но и в большую Академию. Но все научные организации медицинского профиля концентрировались в Академии медицинских наук, где была создана обширная медицинская база для этого, и постепенно она отделилась от Академии наук страны.

Возможно, в том числе и из-за этого мы намного позже других стран (на десятки лет) стали заниматься лучевой диагностикой и терапией, высокоточными методами ядерной медицины и генетики. В России до 2005 г. лечение с использованием высокотехнологичных методов не было доступно большому числу нуждавшихся в них пациентов, тогда как в зарубежных странах такая помощь уже была доступна ввиду того, что медицинские технологии развивались в тесной связи со всеми естественными науками.

Потребовались специальные национальные программы «Демография» и «Здравоохранение», чтобы с 2006 г. при выделении крупных дополнительных средств улучшить качество лечения и после 50-летней стагнации

хотя бы на несколько лет поднять продолжительность жизни россиян.

К сожалению, этому благородному замыслу сибирских учёных о включении медицинской науки в качестве органической части академического центра не дали осуществиться. Не будем вдаваться в ненужные сегодня подробности, но Институт Мешалкина фактически был изгнан из Академгородка и только благодаря энергии руководителя и усилиям коллектива удалось превратить его в первоклассный кардиологический и онкологический центр, пожалуй, лучший на всей территории Сибири и Дальнего Востока. Но он не тянет на центр мирового значения, потому что не использует по-настоящему современные методы ядерной медицины, в том числе при лечении онкологии и сердечно-сосудистых заболеваний, при нём не было создано даже ПЭТ (позитронно-эмиссионной томографии). Я не говорю о том, что в Сибири давно мог появиться один из первых в мире протонных центров лечения онкологии. А ведь для лечения особых видов онкологии, в том числе у детей, альтернативы нет.

Специализированные протонные центры лечения онкологии только несколько лет назад, десятилетия спустя, как они появились в США и ещё нескольких государствах в мире, были созданы в Санкт-Петербурге в частной биотехнологической фирме и в Димитровграде, где проводятся ядерные исследования. А почему не в Новосибирске, где уровень Института ядерных исследований при наличии серьёзного завода при нём можно было бы быстрее и эффективнее использовать? Не поздно сделать это и сейчас. Первый шаг в этом направлении уже сделал предприниматель из Санкт-Петербурга А. Столпнер, создав в Новосибирске центр ПЭТ с отделениями лучевой терапии в Барнауле и Томске.

Институт ядерной физики после многих лет исследований и разработок создал бор-нейтронную захватывающую терапию для лечения онкологии, и Китай стал первым, кто использовал переданные ему эти достижения для организации нового центра лечения. А могли бы быть первыми в мире не китайские

научно-исследовательские и лечебные учреждения, а центр им. Мешалкина.

Органической тесной связи огромной клиники им. Мешалкина и расположенного рядом академического центра на деле пока не видно. А он мог бы стать центром мирового значения. Ведь протонный центр А. Столлнера, например, вышел на первое место в мире по числу ежегодного оздоровления детей от неизлечимых до этого форм рака. Сюда приезжают лечиться представители зарубежных стран. Он широко известен в мире, поскольку протонный центр – это большая редкость. Англия только недавно построила первый центр, Израиль до сих пор крупного центра не построил. По пальцам можно сосчитать страны, владеющие столь высокой и эффективной медицинской технологией. Медицинский центр им. Мешалкина работает как первоклассное лечебное заведение, а не как комплексный научно-исследовательский и лечебный центр по кардиологии и онкологии и не включён в Сибирское отделение РАН. Мне кажется, следовало бы осуществить эту серьёзную интеграцию медицинской науки прежде всего с технологиями ядерной физики, тем более что на востоке страны не применяются указанные новые высокотехнологические методы диагностики и лечения с использованием достижений ядерной физики.

2. Интеграция науки и образования в Новосибирском Академгородке

Исторически, со времён царской России в нашей стране относительно изолированно были созданы академические учреждения и университеты. Академия наук, как известно, была учреждена Петром Первым в 1724 г., а главный университет страны был основан в 1755 г. в городе Москве. И между этими организациями органической связи не было.

В отличие от России во многих других странах университеты стали не только образовательными, но и крупнейшими научными центрами. Во всяком случае фундаментальная наука, как правило, разрабатывалась учёными, работавшими в университетах и обычно наряду с наукой занятыми

профессорско-преподавательской деятельностью. Поэтому интеграция науки и образования во многих других странах, в том числе развитых, была с самого начала.

Масштаб научных исследований в университетах России несопоставим с объемом НИОКР Академии наук. В составе Российской академии наук более 600 институтов и других научно-технических организаций, а в МГУ – самом крупном вузе с 42 тыс. студентов – 15 институтов, в которых работает около 2,5 тыс. человек.

Это разделение Академии наук и высшего образования при становлении советской власти не просто сохранилось, а было усугублено созданием Министерства высшего образования Российской Федерации. И эти две системы имели разные каналы финансирования, а министерство прилагало усилия, чтобы при университетах и других вузах создать свою, отличную от академии науку, но сколь-нибудь серьёзных средств на развитие науки при вузах в то время не выделялось. И университетская наука имеет более низкий уровень технического оснащения. Наличие научных приборов и оборудования, специализированных зданий и сооружений, да и задачи высших учебных заведений, их главная нацеленность была на образование, а не на научные исследования. К тому же, Министерство высшего образования вводило ограничения по совместительству в вузах, под которые попадали и академические кадры. Конечно, виднейшие учёные по своему желанию могли совместительствовать в университете, читать лекции, но органической связи научных учреждений и Академии с университетами не было. Академия наук не создавала свои кафедры в вузах, не привлекала студентов стажироваться, работая на более совершенном оборудовании в исследовательских институтах Академии и так далее. И это продолжалось до формирования Физтеха, когда надо было готовить кадры для приоритетного решения атомной задачи.

Необходимость этой интеграции ярко проявилась, когда России пришлось решать задачу обеспечения безопасности страны, что потребовало в кратчайший срок разработать атомную бомбу. Для решения этой проблемы

потребовались кадры новой квалификации. И выяснилось, что даже факультеты Московского государственного университета не способны готовить специалистов с необходимыми знаниями и умением. И это не просто признал его ректор, выдающийся математик академик И.Г. Петровский, но он выступил одним из инициаторов создания института нового типа, интегрированного с атомной наукой – Московского физико-технического института.

Это был первый в России центр образования, интегрированный с фундаментальной и прикладной наукой. Студенты этого института получали не только знания в его стенах, но проводили значительную часть времени в качестве сотрудников в научно-производственных комплексах атомной промышленности, работая на самых совершенных ядерных установках. Академик С.А. Христианович, один из основателей Сибирского отделения Академии наук, был первым ректором Физтеха, одним из главных инициаторов его создания. В Физтехе работал М.А. Лаврентьев, академик В.В. Воеводский, переехавший в Сибирское отделение, был деканом химического факультета. Многие ведущие сотрудники Института ядерной физики и других институтов были выпускниками Физтеха.

К сожалению, и в новой России не было проведено каких-либо действенных мер по дальнейшей интеграции науки и образования. Со временем возникло, конечно, несколько университетов и высших учебных заведений, которые были связаны с отдельными научными институтами Академии, но это не было системно налаженной работой, а тем более вектором научно-технологической политики. Выпускники университетов, даже лучших, не обладают умением заниматься исследованием, особенно коллективным во взаимодействии с другими научными сотрудниками, не имеют опыта работы на современном научном оборудовании, и им нужны годы, чтобы стать полноценными научными сотрудниками.

Новосибирский университет стал первым университетом, где был использован опыт Физтеха. Студенты обычно обучались в аудиториях университета, получая фундаментальные

знания пять-шесть семестров, то есть 2,5–3 года, а затем распределялись по институтам в соответствии со своим профилем, где им назначался руководитель из ведущих научных сотрудников, и специализированные знания по своей науке они получали, во многом обучаясь в институтах, где для этой цели обычно были организованы специальные помещения. Работая на самых совершенных приборах, они не просто получали знания, но приобретали умение и опыт исследований.

Сам М.А. Лаврентьев был фанатом этой интеграции. Ему принадлежит известный лозунг «Нет учёного без учеников». При выборах в академики и членкоры он дотошно расспрашивал кандидата, какой предмет он преподаёт, ведёт ли он семинары, кто его ученики, насколько он погружен в подготовку кадров. И это было одно из ведущих условий для академических выборов.

Крупнейшие учёные использовали аудитории университета для проведения своих семинаров. Были известны семинары по логике выдающегося математика в этой области академика А.Н. Мальцева и по экономико-математическим моделям и методам Л.В. Канторовича и др.

В годы моей работы в Сибирском отделении университетом руководил его основатель академик И.Н. Векуа, известный математик. Он создал учёный совет университета в основном из директоров институтов, которые считались по своим направлениям науки главными в университете. Мне пришлось создавать экономический факультет в университете, и, конечно, я рекомендовал декана по согласованию с руководством университета, подбирая заведующих кафедрами, заставляя ведущих сотрудников института преподавать, хотя некоторые из них поначалу возражали, не имея опыта. Так было, например, с академиком Т.И. Заславской, которая руководила социологическим направлением в нашем институте. До этого она работала в Институте экономики Москвы и никогда не преподавала, но в итоге она создала социологическое отделение нашего факультета, воспитала многих, создала школу социологов. Она даже со

мною вела уроки обществоведения в старших классах физматшколы при НГУ, чтобы сагитировать часть победителей в общесибирских олимпиадах, которые составляли костяк учеников этой школы, поступать на экономический факультет. И нам ежегодно удавалось человек по 10 этих сверхспособных ребят принимать на свой факультет, заинтересовав их экономикой и социологией.

Мне кажется, сейчас такая жёсткая позиция директоров институтов как главных руководителей профильного образования по своим предметам ослабла. В Новосибирском университете появилось много штатных профессоров, не работающих в институтах. Мало того, университет хочет создавать при себе НИИ, лаборатории, параллельно с Академией, что в моё время даже не обсуждалось.

По уровню и качеству образования Россия занимает высокое место среди стран мира. Из 192 стран по международному рейтингу ПРООН (2022 г.) по уровню образования у России – 29 место, выше Франции (44 место) и Италии (52 место), не говоря уже о Бразилии (92 место) или Китая (114 место), всех странах БРИКС, всех развивающихся стран и большинства постсоциалистических стран Европы (Рейтинг стран..., 2023). Все они по уровню образования существенно ниже России. Уровень образования определяется количеством лет обучения трудоспособного населения, имеющего в России средний показатель около 13 лет. В ближайшие годы в престарелый возраст войдёт многочисленный контингент с относительно низким уровнем образования, а трудоспособными станут всё больше людей с высоким уровнем образования, так что ожидаемая продолжительность обучения в России превысит 15 лет. Уже сегодня по доле жителей с законченным специальным средним и высшим образованием Россия занимает 6 место в мире в 2023 г.¹ – 62,09%, уступая из крупных стран Южной Кореи, Канаде и Японии, имеющим показатели 65–69%, остальные ведущие страны, включая

США, Великобританию и Германию имеют более низкие показатели.

А вот по результатам и эффективности образования Россия спускается ниже 60 места, которое она занимает по уровню экономического развития (ВВП на душу населения). По индексу социального развития Россия на 70-х местах, а по ожидаемой продолжительности жизни и здоровью населения даже на 100-х местах в международных рейтингах (2024 Social Progress..., 2024).

Наши образовательные учреждения относительно хорошо дают знания, хотя позиции России снижаются в международном рейтинге из-за недостатка финансирования. Вспомним, что, когда был произведен запуск первого спутника Земли, американская комиссия во главе с вице-президентом США выявила главную причину превосходства СССР – лучшая система образования по сравнению с США. Тогда в составе ВВП наша страна на треть больше тратила на образование, чем США. А сейчас тратит в два раза меньше – только 4% от ВВП, занимая 120 место в мире (также по рейтингу ПРООН) вместо лидирующего места 60 лет назад.

Да, Россия даёт и сегодня хорошие знания выпускникам вузов, но не требует от них умения их применять, навыков и опыта, необходимых для того, чтобы эффективно самостоятельно работать. В США и ряде других стран диплом об окончании образования во многих случаях не даёт права занять постоянную должность. Например, чтобы стать учителем в старших классах школы по иностранному языку там, недостаточно иметь диплом бакалавра и магистра, а требуется практика в 300 часов занятий под руководством опытных педагогов. После этого выпускник может стать учителем школы с полноценным заработком, при том только частной школы. А чтобы стать учителем государственной школы, где зарплата выше, надо ещё сдать экзамен на лицензирование.

И это касается не только учителей, но и многих других профессий. Самые высокие требования при этом к подготовке врача. Чтобы поступить в школу для обучения врачом

¹ URL: <https://www.statista.com/topics/7785/education-worldwide/#dossier-chapter3> (дата обращения 20.02.2024).

в ряде стран, нужно пройти предварительно 4 года бакалавра по физиологии, биологии, психологии. Затем окончить 4-летнюю врачебную школу, после окончания которой необходимо несколько лет поработать ассистентом врача, сдав дополнительно экзамены и приобретая навыки и опыт. В итоге нужно учиться от 11 до 15 лет в зависимости от специальности – больше всего на хирурга. Ничего близкого в России, к сожалению, нет.

В отдельных случаях применительно к Физико-техническому и некоторым другим институтам подобного профиля и Новосибирскому университету по существу вопрос интеграции науки с высшим образованием решить относительно легко. Чтобы это административно закрепить, нужно Новосибирский университет передать Сибирскому Отделению РАН. А как быть с другими университетами страны?

В составе Академии наук три региональных отделения – Уральское, Сибирское и Дальневосточное и 15 научных центров, в каждом из которых во взаимодействии работает группа научно-исследовательских институтов. Самый крупный из этих центров – Санкт-Петербургский, к нему можно присоединить Санкт-Петербургский университет и, возможно, некоторые другие университеты, где особенно важна эта интеграция с наукой. Сказанное относится к Уральскому университету, где есть Уральское отделение РАН, к Иркутскому университету при Иркутском научном центре и др. Сказанное относится и к Томскому, Красноярскому и Якутскому университетам. Дальневосточный университет во Владивостоке, естественно, должен быть включён в состав Дальневосточного отделения РАН.

Возможно, в качестве самостоятельного вуза, может быть, на особом положении оставлен МГУ, при котором создаётся, как известно, большой научно-производственный комплекс.

Следует оговориться, предлагаемая интеграция РАН и ведущих университетов страны в полной мере может осуществиться после того, как в подчинении РАН будут переданы институты, как это было до порочной, на взгляд учёных, реорганизации нашей Академии в 2012 г.

3. Об использовании достижений науки и образования на практике для инновационного развития

Первые годы существования Сибирского отделения РАН ушли на формирование научных коллективов, создание материально-технической базы для развития науки, выработки эффективной тематики. Идея основоположников Сибирского отделения о нацеленности использования результатов исследования для социально-экономического развития страны стала воплощаться в жизнь, когда появились первые результаты исследовательской работы институтов.

Сибирское отделение в качестве обобщающего приоритетного проекта выдвинуло задачу разработки комплексной программы развития производительных сил Сибири и Дальнего Востока на очередную пятилетку и более отдалённую перспективу. Правительство одобрило эту инициативу, и Президиум Сибирского отделения выделил трёх руководителей для руководства этой программой – вице-президента СО АН СССР академика Г.И. Марчука, который впоследствии стал президентом СО АН после отставки М.А. Лаврентьева, и академика А.А. Трофимука, директора Геологического института, а также меня как директора Института экономического профиля.

В этой работе участвовали десятки институтов не только из нашего Академгородка, но и расположенных в других центрах Сибири. Мы взаимодействовали с Советом по изучению производительных сил в Москве и Отделом по региональному развитию Госплана СССР. Руководители регионов Сибири и Дальнего Востока также активно поддерживали эту инициативу с условием, что Сибирское отделение окажет им помощь в разработке отдельной программы развития своего региона и проведении там конференции по этим вопросам с участием учёных, для чего они готовы выделить финансирование. Эта комплексная работа продолжалась 20 лет и приобщила многих учёных Сибирского отделения к участию в практических работах по

наиболее важным проектам развития восточных районов.

Наши геологи, например, не только активно участвовали в освоении Западно-Сибирской нефтегазовой провинции, ставшей основной в добыче нефти и газа в СССР, но и в инициативном плане занимались изучением нефтегазовых ресурсов Восточной Сибири, где с помощью науки были открыты новые месторождения, из которых сегодня поставляется значительная часть нефти и газа в Китай. Главенствующую роль здесь играл академик А.А. Трофимук, крупнейший в нашей стране специалист по геологии нефтегазовых месторождений. А также академик В.С. Соболев, который первым предсказал наличие обширной алмазной провинции в западной части Якутии, много сделал для открытия здесь новых алмазных трубок и организации новой для страны отрасли промышленности.

Большую работу провели учёные географы, экономисты, геологи и другие для создания новых территориально-производственных комплексов в Ангаро-Енисейском регионе – Саянского комплекса, Братско-Усть-Илимского комплекса, Нижне-Ангарского комплекса и др. В следующих пятилетках, начиная с 1975 г., была начата разработка освоения зоны БАМ в связи со строительством этой новой магистрали, а с 1980 г. всеобщее внимание привлекла идея организации круглогодичной навигации по Северному морскому пути и освоения природных богатств Арктической зоны. Много было сделано по дополнительному развитию Кузбасса, Иркутско-Черемховского региона, развитию Красноярска и Ангарска. Вместе с руководством Якутской АССР была разработана программа развития Южно-Якутского комплекса и поставлен вопрос о строительстве железной дороги на Якутск, которая в настоящее время завершается строительством моста через Лену в районе Якутска.

За прошедшие 65 лет был осуществлён крупнейший рывок в развитии производительных сил Сибири и Дальнего Востока. Нет сомнения, в выдающейся роли в этом деле учёных Сибирского и Дальневосточного отделений

при участии научно-исследовательских институтов Москвы и Санкт-Петербурга, других регионов России. На обширной малолюдной территории Западно-Сибирской низменности, не имеющей никаких дорог и сколь-нибудь крупных поселений, с 1965 г. начал формироваться крупнейший в мире нефтегазовый комплекс, производящий сегодня две трети углеводородного сырья нашей страны и занимающий 1 место в мире по экспорту углеводородного сырья в другие страны. Построены протяжённые железные и автомобильные дороги, создан десяток городов, огромные нефтеперерабатывающие и нефтехимические комбинаты, освоено арктическое побережье. За это время в этот район было привлечено 3 млн. человек и осуществлено грандиозное строительство сотен и тысяч объектов. Такого освоения гигантской территории, к тому же крайне сложной из-за болотистой местности, сурового климата, отсутствия стройматериалов, полной не освоенности и отдаленности от промышленно развитых регионов в мире до этого не было.

Одновременно в эти же годы строятся крупнейшие в мире гидроэлектростанции – Красноярская, Саянская, Братская, Илимская и Нижнеангарская. Создаётся крупнейшая алюминиевая промышленность и гигантские лесопромышленные комплексы с миллионными производствами целлюлозы и картона. Эти комплексы пронизаны железной дорогой и автотрассами. И здесь возникли крупные промышленные города, центры – Братск, Усть-Илимск, Железногорск, Усть-Кут и намного увеличилось Ангарск, Иркутск, Красноярск. Только в Братско-Илимский комплекс потребовалось привлечь 600 тыс. человек. Проведённая железная дорога до Усть-Кута дала возможность начать и интенсивное освоение первой по значимости в мире обширной алмазной провинции в Западной Якутии с формированием новых городов и переселением сюда сотен тысяч человек.

С другой стороны, дорога на Усть-Кут позволила с 1976 г. начать строительство труднейшей по горно-геологическим и сейсмическим условиям железной дороги БАМ протяжённостью 3000 км до Тихого океана. На этой

основе начато освоение этой обширной зоны с крупной добычей коксующего угля, нефтяных и газовых месторождений, снабжающих сегодня Китай, с крупнейшими газохимическими комплексами, с начавшимся освоением богатых медью месторождений, с мощным развитием лесопромышленного комплекса. Многое можно было бы добавить и сказать о захватывающих перспективах, осуществление которых стало возможным благодаря тому, что было создано в предшествующие десятилетия. Всем этим мы, безусловно, можем гордиться.

Настоятельность в прикладных научных исследованиях и разработках усиливалась недостаточным финансированием сибирской науки, поскольку это финансирование осуществлялось не со стороны мощного федерального бюджета СССР, а по линии республиканского бюджета РСФСР. Это был сознательный выбор руководства СО АН, для того чтобы поддерживать тесное взаимодействие с московской наукой, что было бы затруднительно, если бы пришлось делить бюджет из одного источника. Чтобы успешно развивать науку в Сибири, где действуют районные коэффициенты по зарплате и дорожке обходится инфраструктура, строительство, стоимость транспорта и др., отделение неизмеримо больше, чем московские или ленинградские институты, нуждалось в хозрасчётных дополнительных деньгах. Надо было научиться зарабатывать деньги и добиваться разрешения использовать их на научные исследования и покрытие других дополнительных расходов.

Поскольку я был единственным экономистом в составе Президиума СО АН СССР, мне было поручено специально заняться этим делом. Пришлось привлекать экспертов по отдельным научным направлениям, которые искали такие научные работы в отдельных институтах, которые могли бы быть использованы на практике и коммерциализированы. Дирекция отдельных институтов выделяла для связи со мной соответствующих заместителей директоров, с которыми приходилось взаимодействовать.

Так я близко познакомился, например, с член-корреспондентом В.А. Сидоровым из Института ядерной физики. Для создания

научных установок при Институте ядерной физики был организован машиностроительный завод, который производил различные устройства прежде всего для создания ускорительных установок. Было решено начать производить на этом заводе промышленные ускорители, которые могли найти применение во многих отраслях, например, для облучения зерна с целью устранения нежелательных микроорганизмов или для облучения поверхностей, покрытых красителем или другими веществами для того, чтобы эта поверхность выдерживала более высокую температуру или была менее подвержена воздействию каких-то токсичных веществ и т.д.

Кроме того, Институт ядерной физики разработал более совершенный рентгеновский аппарат с принципиально новым математическим обеспечением в виде программы, которая помогала после кратковременного облучения пациента со всех сторон рентгеновским лучом осматривать полученный снимок без облучения. Такие аппараты могли применяться даже в роддомах для диагностики ребёнка в утробе матери, поскольку облучение рентгеном происходило за доли секунды и никак не влияло на здоровье матери и дитя. На этой базе были разработаны устройства для установок в аэропортах и др. местах, где в целях безопасности нужно осуществлять досмотр граждан.

Относительно быстро удалось договориться и с Институтом катализа, который разрабатывал принципиально новые катализаторы для ускорения химических реакций в различных промышленных установках. Было создано небольшое производство таких катализаторов, и химические заводы смогли их приобретать с обоюдной выгодой. И таких примеров было не мало.

В частности, наш Институт экономики вместе с Вычислительным центром СО АН разработал автоматизированную систему управления для отдельных заводов, первым из которых был завод «Химаппарат», производящий машиностроительные изделия для атомной промышленности. Во главе его стоял директор, который защищал у меня кандидатскую,

а потом и докторскую диссертации, и он всячески содействовал этой работе.

На первом этапе работ по внедрению автоматизированной системы при отдельных институтах стали создаваться самостоятельные внедренческие организации в виде предприятий, конструкторских бюро, прикладных институтов с опытным производством. Для этого был выделен район, граничащий с Обским водохранилищем, в нескольких километрах от Академгородка, названным Правые Чёмы. Именно там располагался завод Института ядерной физики и созданный нашим институтом НИИ разработчик АСУ – НИИ Систем. Это был период совнархозов, который продлился до конца 1965 г. А потом вновь стали создаваться отраслевые министерства, которые попытались изъять нужные им прикладные организации для своей деятельности. Несмотря на усилия сохранить НИИ Систем при Сибирском отделении, Минприбор добился того, что эта организация перешла в его подчинение и стала заниматься типовой коммерциализацией достаточно примитивных АСУ. Поэтому эта зона не получила дальнейшего развития.

В другом спутнике, примерно в 10 км от Академгородка, в посёлке Кольцово по инициативе академика Л.С. Сандахчиева был сформирован биотехнологический центр «Вектор», который в новой России занялся борьбой с инфекционными болезнями не только в России, но и в Африке и других странах. Этот центр, как известно, сыграл серьёзную роль в борьбе с коронавирусной пандемией, разработав вторую по значимости вакцину после Спутника V.

Этот крупный биологический центр содействовал созданию нескольких новых компаний Вектор-Бест, Вектор-Про, Вектор-Фарм.

Также в новой России новыми руководителями Сибирского отделения стали создаваться центры технологической коммерциализации, питающиеся научно-техническими идеями институтов Академгородка. В его составе – различные прикладные лаборатории и фирмы, где работает пока порядка 10 тысяч сотрудников.

Новым руководством Сибирского отделения во главе с президентом академиком В.Н. Пармоном, директором Института катализа, разработан проект «Академгородок 2.0», где предусмотрено дальнейшее развитие технологического пояса Академгородка.

Крупной составной частью этого комплекса является уникальный ускоритель «СКИФ» – подлинный мегасайз, где с помощью синхротронного излучения исследователи по разным наукам могут проводить прикладные разработки, выявляя структуру новых материалов, биологических объектов, напыляя наночастицы и многое другое. Здесь будет создан ряд рабочих мест не только для работников Сибирского отделения, но и для представителей других организаций, в том числе зарубежных. Это будет уникальный центр мировой значимости.

Намечено создать также генно-инженерный биотехнологический центр для решения различных задач, прежде всего в интересах медицины.

Из личного общения автора с инициаторами проекта известно, что объем возможных затрат на создание всего проекта «Академгородок 2.0» может составить 170 млрд. руб.

Сложная социально-экономическая обстановка, сложившаяся в последние годы стагнаций и кризисов, связанных с коронавирусной пандемией и СВО в Украине, затягивает реализацию указанных проектов, но работа ведётся, и первая очередь ускорителя «СКИФ» скоро будет введена в действие.

Как видно, многое сделано на пустующей лесной площадке вблизи Обского водохранилища, где возник прежде всего комплексный центр фундаментальной науки мирового класса, стремящийся вложить свои силы и средства не только в подготовку высококвалифицированных кадров, но и создать зону внедрения и направить свои силы на дополнительное развитие и освоение огромной территории Западной и Восточной Сибири.

В 65-летней истории Академгородка были и взлёты, о которых я пытался рассказать, и упущения. При этом основная причина этих упущений – недостатки социально-экономической системы и политики нашего государства.

Треть века новая Россия во многом не демонстрирует серьезных прорывов, увеличив свой валовой внутренний продукт за это время всего на 20%, в то время как страны Европейского союза в 1,5 раза, США в 2 раза, постсоциалистические страны Европы в 2,5 раза, развивающиеся страны в 3–5 раз, Индия – в 8,5 раз и Китай в 12,7 раза².

Что касается недостатков в научно-технологическом развитии и нашего отставания по инновациям, то негативно на этом сказались условия реорганизации РАН в 2012 г. Так что по объективным, не зависящим от научной общественности причинам, как мне кажется, многое не удалось совершить.

Вместе с тем, как это часто бывает, что-то не удалось сделать просто из-за недалекости или недостаточной концентрации собственных сил и средств.

Приступим теперь к упущениям, повествуя о них в относительно хронологическом порядке, что не удалось сделать на заре Сибирского отделения при его становлении, а что в последние 10–20 лет.

Первое упущение – недостаточное развитие Института теоретической и прикладной механики и отъезд из Академгородка одного из основателей Сибирского отделения, выдающегося учёного и организатора С.А. Христиановича, являющегося директором этого института.

Не будем вдаваться в подробности ссоры и несовместимости в работе М.А. Лаврентьева и С.А. Христиановича. При всём моём глубочайшем уважении к М.А. Лаврентьеву я считаю большим уроном для Сибирского отделения не полностью состоявшийся замысел создания этого Института. С.А. Христианович намечал в качестве главной задачи института исследование парогазовых установок, для чего институт был специально оборудован соответствующими установками для экспериментальных исследований.

Отсутствие сколь-нибудь заметной доли парогазовых установок в энергетической

системе России – крупный недостаток для всей экономики страны. Ведь КПД самых совершенных газовых электростанций по производству электроэнергии немного превышает 30%, а парогазовых установок – почти вдвое выше. Если газовые электростанции, которые и морально, и физически устарели, заменить парогазовыми установками, то в России высвободится около 70 млрд. кубометров газа. И стоимость строительства самой электростанции обойдётся примерно вдвое дешевле, поскольку не нужно строить многоэтажное здание для размещения крупного и дорогостоящего котла, внутри которого расположены водяные трубы, которые нагреваются пламенем газовых горелок, а также не нужно сооружать громоздкие градирни для охлаждения большого объёма перегретой воды.

Да, мы сегодня не готовы к массовому строительству парогазовых установок, потому что не освоили производство мощных, в сотни тысяч киловатт, газовых турбин. Они намного дороже и сложнее нынешних водяных турбин, поскольку газ при сгорании внутри турбины создаёт намного большую температуру, чем перегретый водяной пар. Из-за высокой температуры сгоревших газовых отходов они могут отдавать своё тепло воде, которая вслед за газовой турбиной будет вращать ещё водяную турбину, из-за чего и повышается КПД.

Но в России есть все необходимые заделы для того, чтобы в относительно короткий срок начать производство, например, 300–500 мегаваттных газовых турбин, поскольку мы освоили производство авиационных двигателей, и многие наработки здесь могут быть использованы. Если бы такие исследования были проведены, с большой вероятностью мы бы сейчас жили с другой энергетической системой, более совершенной и эффективной. Кстати, нам не потребовались бы и столь протяжённые линии электропередач, поскольку парогазовые установки эффективны и при относительно небольшой их мощности.

Учитывая высокий талант С.А. Христиановича и его организаторские способности, вряд ли стоит сомневаться в той огромной пользе, которую он мог бы принести при разработке

² URL: <https://www.statista.com/statistics/270180/countries-with-the-largest-gross-domestic-product-gdp-per-capita/> (дата обращения 20.02.2024).

парогазовых установок с последующим их использованием на практике.

Исследования Института теоретической и прикладной механики могли бы также серьёзно продвинуть решение задачи по конструированию экономного и скоростного самолёта с ламинарным обтеканием воздушного потока. Не исключено, что отечественные ученые могли бы стать первыми в мире в решении этой задачи, поскольку в этом институте трудился один из крупнейших в мире специалистов академик В.В. Струминский, разработавший тонкое оперение для скоростных истребителей с ламинарным обтеканием. Сказалась определённая настороженность к аэродинамическим исследованиям Института механики как продолжение деятельности С.А. Христиановича, и В.В. Струминскому, ставшему директором института, видимо, не были созданы благоприятные условия и он, побыв несколько лет в расцвете своих сил, уехал и продолжил работу в Москве. И теперь первенство в исследованиях и разработках по конструированию самолёта с ламинарным обтеканием перешло к США.

В 2022 г. Otto Aviation Group представила небольшой частный самолет Celera с уникальными возможностями благодаря его яйцевидной форме с длинными тонкими крыльями, специфическим задним оперением и расположенным сзади винтом от мощного дизельного двигателя. Сконструированный целиком из пластика бизнес-джет летает на высоте 14 тыс. м, может совершать полёты на расстоянии 8400 км с небольшим расходом дешёвого топлива при стоимости часа полёта 326 долл., а не 2,1 тыс., как у современных бизнес-джетов. Экспериментальный экземпляр серии Celera 500L провёл около 40 полётов, подтвердив заявленные показатели. Разрабатываются и более крупные модели подобного самолёта. Celera выдвинут на сертификацию и готовится его серийный выпуск в 2025–2026 гг., что может со временем существенно изменить авиационные перевозки.

Другое упущение касается развития экономической науки, где некого винить, но вспомнить о нём стоит. Проект развития

экономической науки в Сибирском отделении был предложен руководителем отделения экономики АН СССР, выдающимся академиком В.С. Немчиновым. В первоначальной структуре Новосибирского Академгородка по замыслу Василия Сергеевича должен был быть организован Институт экономики и статистики с тремя отделениями: экономико-математическое отделение под руководством Л.В. Канторовича, выбранного член-корреспондентом АН СССР по отделению экономики в первом составе по специальности экономика и статистика; второе направление должен был возглавить выбранный член-корреспондентом по Сибирскому отделению Н.Н. Некрасов, специалист по размещению производительных сил, который должен был возглавить исследования по развитию Сибири и Дальнего Востока, и третье направление по организации промышленного производства под руководством также выбранного в первом составе Г.А. Пруденского. А сам В.С. Немчинов согласился быть директором этого института.

Василий Сергеевич был уже в возрасте и по состоянию здоровья не смог переехать на работу в Сибирь. Хотя часть сотрудников из его московской лаборатории математико-экономических методов приехали в Сибирское отделение и начали работать, узнав, что Немчинов не приедет, они вернулись в Москву. По-видимому, по этой же причине не переехал в Сибирское отделение и Н.Н. Некрасов, став председателем СОПС при Госплане СССР. Поэтому директором стал Г.А. Пруденский, который переименовал его в Институт экономики и организации промышленного производства. Л.В. Канторович, будучи великим математиком, конечно, не пошёл в подчинение Г.А. Пруденскому, а предпочёл стать заместителем директора Института математики академика С.Л. Соболева и создал там математико-экономический отдел.

Поэтому широкий научно-экономический кластер, как он задумывался В.С. Немчиновым, увы, не был создан, и институт не смог занять своё достойное место в Академгородке с самого начала. Г.А. Пруденский вообще считал, что институт лучше оставить в городе, чтобы

исследования проводились на базе предприятий Новосибирска. Он не собирался кооперироваться с кем-то из других институтов Сибирского отделения и вёл себя изолированно.

Высокий уровень академической науки, прежде всего по естественным направлениям, интегрированный с университетским образованием является, как известно, базой инновационного развития, в первую очередь в технологической сфере. И с 70-х гг. XX в. сначала в США, а вслед за этим и во многих других странах, стали создаваться крупные инновационные зоны, обычно называемые «кремниевыми долинами», где создаются многочисленные инновационные компании, занятые продвижением достижений науки и техники в практику. Если в научно-образовательном центре обычно проживают 10–30 тыс. человек, то в кремниевых долинах, примыкающих к ним, работает в инновационных компаниях сотни тысяч человек, и общая численность населения насчитывает обычно несколько миллионов. Какие инновационные фирмы созданы вокруг Новосибирского научно-образовательного центра в Академгородке?

Крупным достижением в использовании науки для поддержания жизнедеятельности людей было создание академиком Л.С. Сандахчиевым крупного научно-производственного биотехнологического центра борьбы с опасными вирусами «Вектор», упомянутого выше. Центр создан рядом с Академгородком на свободной лесной площадке, в 10 километрах, и назван Кольцово по имени выдающегося российского учёного, основателя молекулярной биологии. Сам Лев Степанович молодым научным сотрудником прибыл в Академгородок в Институт неорганической химии, где он, благодаря своему таланту, защитил сначала кандидатскую, а потом и докторскую диссертацию, стал руководителем лаборатории и организовал прикладной Институт молекулярной биологии, который развил и преобразовал в крупнейший научно-производственный комплекс. Как крупный организатор, он фактически основал посёлок городского типа, построив научно-производственные корпуса «Вектора», приобретая

передовое оборудование и налаживая крайне важные исследования для борьбы со смертельно опасными вирусами типа вируса кори, досконально здесь исследованный как представитель целого семейства опасных вирусов.

Для обеспечения необходимого уровня безопасности работы проводились в закрытом режиме. К сожалению, основатель «Вектора» прожил относительно недолгую жизнь, не дожив год до своего 70-летия. Он умер, не доведя до конца свои замыслы, но воспитав и оставив многочисленных учеников, создав первоклассный коллектив.

Самые активные годы деятельности академика Л.С. Сандахчиева пришлись на годы трансформационного кризиса, резкого сокращения средств на развитие науки, нерегулярные выплаты зарплаты научным сотрудникам, сокращения их численности, отсутствие средств для приобретения требуемого оборудования и нехватки средств для создания необходимого в стране фармацевтического производства.

Негативные плоды этого наша страна ощутила в период коронавирусной пандемии, когда в России были созданы первые в мире вакцины для борьбы с коронавирусом, но их было невозможно произвести в нужном количестве даже для вакцинации собственного населения. Страны Европейского союза произвели в 10 раз больше вакцин, чем Россия, не только полностью удовлетворив страны Европы, но и продав 1,5 млрд. доз многим другим странам. США произвели вчетверо больше вакцин, чем Россия, также направив значительную часть вакцин в другие страны.

И тем не менее создание «Вектора» – это принципиально новое направление, самое важное и самое многообещающее с точки зрения результативности фундаментальной науки. Именно так создаются инновации, благодаря которым не только количественно, но прежде всего качественно человечество движется к вершинам цивилизации. Отмечу, что «Вектор», пожалуй, единственная крупная инновационная компания мирового класса, созданная в Новосибирском научном центре и до сих пор успешно здесь работающая.

Второй крупнейшей компанией, созданной в 2010 г. на основе научных разработок академика М.Р. Предтеченского, является компания OCSiAL. Работая в институте теплофизики СО РАН он разработал метод, на базе которого создана технология и первая промышленная установка в мире по использованию одностенных углеродных нанотрубок (графеновые нанотрубки), необходимых современным электроаккумуляторам. Вместе со своими коллегами и, прежде всего, с Ю. Коропачинским сначала в России, а потом и в других странах мира, было создано крупное производство – 80 млн. т этих нанотрубок, покрывающих 90% мировой потребности. Это была крупнейшая фирма-единорог, капитализация которой превышала 1 млрд. долл., но в России не оказалось необходимого финансирования для массового производства нанотрубок. А.Б. Чубайс, возглавляющий Роснано, смог выделить только 20 млн. долл. А 2 млрд. долл. в эту фирму вложила Япония. И эта фирма стала мировым лидером в этой области, переехав в Люксембург. И подавляющая часть производства осуществляется, к сожалению, не в России, а при финансировании со стороны корпораций развитых стран. Относительно небольшая часть этой продукции, притом с годами всё меньшая, производится в России, но основной коллектив успешно работает за рубежом.

На базе ряда других научно-технологических достижений, полученных в институтах Новосибирского Академгородка, мы не нашли других фирм мирового класса, но есть десятки относительно крупных инновационных фирм по российским меркам с объёмом производства более 2 млрд. руб. и несколько большее число средних по размеру фирм с объёмом от 0,8 до 2 млрд. руб. Сотни фирм являются малыми и даже мельчайшими. В 2021 г. по исследованиям профессора Н. Кравченко, инновационные фирмы, расположенные на территории Сибирского Федерального округа, затратили на развитие инновационных компаний 167,9 млрд. руб., что составляет 2,4% от валового регионального продукта всего округа. А доля от выручки высокотехнологической

продукции в ВРП этого округа составляет 0,28% (см. статью Н. Кравченко и др. в журнале Регион: экономика и социология. № 1 (121), 2024, в печати).

Все «кремниевые долины» мира, наиболее значимые и эффективные инновационные зоны, создавались именно так – на основе научных достижений. Высокообразованные люди с организационным талантом посвящали себя не столько научным разработкам, сколько их приложению для решения назревших практических задач, создавая крупные научно-технологические комплексы, в последнее время – на базе эффективных платформ. В мире возникли сотни и тысячи инновационных фирм, продвигающих науку в практику, ускоряя технологическое и на его базе социально-экономическое развитие, улучшая жизнь людей.

В качестве примера можно привести Силиконовую долину в Калифорнии, начало которой положили выпускники и преподаватели Стэнфордского университета, начав создавать на основе новых знаний инновационные фирмы, среди которых есть такие выдающиеся образцы как Apple, Intel, Google, Facebook и многие другие. В 2011 г. было проведено специальное исследование показателей всех инновационных фирм, созданных преподавателями и выпускниками Стэнфордского университета за всю его историю, в подавляющей части это последние 40 лет со времени создания технологического парка рядом с университетом. Суммарный объём товаров и услуг этих фирм составил около 2,5 трлн. долл. (по 60 млрд. долл. в год). Суммарная численность работников этих фирм составила более 5 млн. чел. При этом учёные Стэнфордского университета за всю его историю получили 91 Нобелевскую премию (Гарвард – 131, Кембридж – 130).

Три крупнейшие инновационные долины созданы в Китае – это Пекинская инновационная зона, охватившая не только районы Пекина, но разросшаяся за его пределами, охватывающая территории, примыкающие к Пекину, на базе естественно-научных исследований институтов Академии наук Китая

и самых больших университетов – Пекинского и Цинхуа. Вторая зона – Шанхайская, а третья – Шэньчжэнь, южная зона рядом с Гонконгом, инновационный город, насчитывающий 17 млн. человек и концентрирующий у себя более 100 фирм-единорогов. Каждая из этих зон многомиллионная.

Зона Silicon Wadi охватывает значительную часть Тель-Авива и зону побережья, примыкающего к столице Израиля. По масштабам она считается второй в мире, уступающей по показателям только Силиконовой долине в США.

Качественный рост экономики, социальной сферы, всего общества базируется на инновациях. Они формируют высокотехнологичные производства во всех сферах. Лидерство в инновациях принадлежит компаниям, которые называют единорогами из-за их редкости, немногочисленности и высокой значимости. Единорогом называется фирма, которая не реализовала ещё свою инновацию, но в неё уже вкладываются сотни миллионов долларов, чтобы превратить её в работающую коммерческую компанию. Объём капитализации компаний-единорогов составляет миллиард долларов и более. Основной вклад в такие компании осуществляют венчурные (рискованные) фонды, которые приобретают определённую долю этой компании в надежде, что, когда она начнёт благодаря полученным деньгам осуществлять свою коммерческую деятельность, вложенные средства с лихвой окупятся.

На начало 2023 г. таких инновационных фирм-единорогов было около 1,5 тыс. в мире, около половины которых американские, более трети – китайские, четверть – стран Евросоюза, около сотни таких фирм в Индии. Верхние строчки здесь занимают также Германия, Великобритания, из небольших стран Израиль и Швейцария (Аганбегян, 2023а).

В России в 2014–2019 гг. была одна такая фирма – Авито, а в последующие годы их не было. К фирмам, которые раньше были единорогами, можно отнести Яндекс, ВКонтакте, Mail.ru, близко к ним Telegram. На территории Сибири и Дальнего Востока известна одна

фирма inDrive, которая родилась в Якутске, но фирмой-единорогом она стала, когда её основатели переехали в Нью-Йорк. Они разработали алгоритм диалога водителя и пассажира для согласования цены в том случае, если она заранее не определена. Этой процедурой пользуются более 300 млн. человек в десятках странах мира. Так что фирма стоит несколько миллиардов долларов.

В целом в списке фирм 2022 г., который я внимательно изучил, 28 фирм имеет сооснователей – лиц, приехавших из России, получивших образование в России. В частности, среди них есть крупнейшая финтех-компания Revolut, где главным основателем является Николай Сторонский. С основателями таких фирм многие из нас знакомятся, слушая интервью с ними известной российской журналистки Елизаветы Осетинской.

Почему эти фирмы не возникают в России? Потому что в России нет такого объёма финансов, который нужен, чтобы эта фирма стала коммерчески успешной. Ведь главный их источник – венчурный капитал. А все венчурные фонды в России – государственные, частные, иностранные имели в 2021 г. суммарный капитал 2,3 млрд. долл. Для сравнения США имели 360 млрд. долл. венчурного капитала, а Китай – 130 млрд. долл.³ В 2023 г. все венчурные фонды государством были сокращены, и их объём сократился примерно до 150 млн. долл.

Одним из крупнейших венчурных инвесторов является Юрий Мильнер (сын членкора АН СССР Б.З. Мильнера, зам. директора института экономики – нашего друга), окончивший физфак МГУ, он занимался инвестициями в России, а потом переехал в Кремниевую долину и занялся финансированием инноваций. Он вкладывает 19 млрд. долл., из которых 7,8 млрд. его собственные. Есть ряд других российских венчурных инвесторов с миллиардными вложениями, но все они работают за рубежом, в России найти такой объём инвестиций в высокорисковые проекты крайне трудно.

³ URL: <https://www.statista.com/statistics/277501/venture-capital-amount-invested-in-the-united-states-since-1995/> (дата обращения 20.02.2024).

Мог ли Академгородок породить Кремниевую долину, и сможет ли он это сделать в будущем? Важно понять, что Кремниевая долина – это не специализированная область технологии, она включает разные направления. Анализ основных видов деятельности фирм-единорогов показывает, что большинство из них работают на рынках финансовых услуг, электронной коммерции, искусственного интеллекта, информационных технологий, услуг для бизнеса, анализа данных, здравоохранения, аппаратного обеспечения. Каждая вторая фирма связана с разработкой программного обеспечения, а каждая шестая с интернет-сервисом, наукой или инженерией. При существующей системе финансирования в России и крайне низкой долей инвестиций в ВВП надеяться на сколь-нибудь значительное число фирм-единорогов не приходится.

Нужно удвоить долю инвестиций в основной капитал в валовом внутреннем продукте с нынешних 18 до 30–35%, как в передовых развивающихся странах. Только тогда появятся десятки таких фирм. Так что в перспективе это возможно. Только нужно понять, что такие фирмы не могут быть подчинены научным институтам. Это другая область коммерции – инновационная коммерция, где требуется в десятки раз большее финансирование, чем то, которое вкладывается пока в фундаментальную науку.

Чтобы яснее понять, что такое крупная инновационная фирма, сошлюсь на детальное обследование по линии ОБСЕ 2500 крупных инновационных фирм в 43 странах мира. Крупной считалась фирма, где на НИОКР тратилось не менее 35 млн. евро. Из 2500 фирм в США находятся 775, в Китае – 536, в ЕС – 421, в Японии – 309, немного более 100 в Германии и Великобритании (Аганбегян, 2023б).

В России таких фирм насчитали всего 3, хотя среди создателей и руководителей этих фирм несколько десятков человек выходцев из России. Наиболее знаменит из них – Сергей Брин, самый богатый выходец из России в мире с капиталом 107 млрд. долл.

Выручка этих 2500 компаний составила 24 трлн. долл., расходы на НИОКР больше

1 трлн., численность – 564 тыс. человек, прибыль – 3,2 трлн. долл. Если отнести выручку этих фирм к ВВП страны, то в США это составит 27%, в Китае – 16%, в Германии – 43%, в Японии – 67%, а в Швейцарии – 74%. Расходы на НИОКР в среднем в выручке составляют 4,3%, в США и Швейцарии – 7,1%, в Японии – 3,6%, в Германии – 4,8%, в Китае – 3,3%. Больше всего фирм занято в цифровом секторе, где на первом месте компьютерная техника, затем IT-услуги и электроника. На втором месте, уступая более чем вдвое, медицина и фармацевтика. И на третьем месте промышленная инженерия – примерно десятая часть всех фирм.

Для создания инновационных фирм можно было бы использовать опыт Беларуси, которая ввела льготы для подобных фирм, освободив их от налога и не требуя их жёсткой территориальной принадлежности. За 10 лет существования такой системы экспорт их продукции превысил 2 млрд. долл., а объём деятельности – 7 млрд. долл. Для них на льготных условиях разрешено использование криптовалюты. Над фирмами шефствует центр высоких технологий, действующий по декрету 2017 г. и продвигающий их интересы у руководства страны, которое время от времени улучшает условия их деятельности. В предкризисно 2019 г. компании, входящие в парк высоких технологий, которые быстро развивались, обеспечили половину прироста ВВП Белоруссии. В 2021 г. в этот парк входило 1054 компании.

Следовало бы продумать на основе опыта других стран программу инновационного развития в Сибири.

Все эти и подобные предложения, естественно, рассчитаны на 10–15-летнюю перспективу. В течение этих лет главной задачей является на первом этапе реализации обеспечение роста экономики и социальной сферы хотя бы на 3–4% ежегодно при соответствующем улучшении благосостояния людей при сокращении, как минимум, вдвое социального неравенства по доходам и распределению жилья.

После того как большинство населения оценит позитивные сдвиги в своей жизни,

нужно провести трансформацию сложившейся системы государственно-олигархического капитализма с недоразвитым рынком и отсталой социальной сферой в развитую рыночную систему с эффективным рынком основного и человеческого капитала и социальным государством, развивающимся на основе стратегического пятилетнего планирования.

Расходы на НИОКР в перспективе до 2030–2035 гг. следовало бы увеличить до уровня передовых стран: на НИОКР – в 3 раза, на образование – в 2 раза, на здравоохранение – в 2,5 раза, восстановив утраченную при переходе к новой России советскую систему оздоровления населения в профилакториях, санаториях, детских лагерях, с всеобщей диспансеризацией и развитой первичной медицинской помощью. Могла бы быть поставлена задача повышения ожидаемой продолжительности жизни у нас в стране с 73,5 до 80 лет.

При таких перспективах Россия до 2030 г. обойдёт Германию и Японию по объёму валового внутреннего продукта, измеренному по паритету покупательной способности, и сможет поднять в среднем свой технологический, экономический и социальный уровень до средних показателей развитых стран к 2035 г.

ВЫВОДЫ

Главная особенность Новосибирского Академгородка – размещение в нем академических институтов по различным областям науки, что позволило Сибирскому отделению получить многие выдающиеся научные достижения. А создание при отдельных институтах самостоятельных внедренческих структур позволило участвовать в инновационной деятельности и привлекать дополнительные средства.

Новосибирский университет стал первым университетом, где был использован опыт Физтеха, позволяющий студентам совмещать получение фундаментальных знаний с участием в практических исследованиях на самых совершенных приборах, при котором они не просто получали знания, но приобретали умение и опыт исследований.

При этом Академгородку пока не удалось сформировать значимую инновационную зону, но научные заделы, высокая образованность молодёжи, а главное – острейшая потребность страны в инновациях, требует самого широкого использования достижений науки и техники для технологического прорыва вперёд и за счёт этого ускоренного развития экономики и социальной сферы.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ:

1. Лаврентьев М.А. Прирастать будет Сибирью. Новосибирск: Западно-Сибирское книжное издательство, 1982, 176 с.
2. Аганбегян А.Г. «Кремниевые долины» – зоны инноваций в США, Китае, ЕС, России и других странах. Экономика науки. 2023а. № 9(2). С. 8–19. doi:10.22394/2410–132X-2023-9-2-8-19.
3. Аганбегян А.Г. Инновации в России: от высокого знания и наличия перспективных научных заделов к эффективному социально-экономическому развитию // по материалам доклада на VIII Санкт-Петербургском экономическом конгрессе (СПЭК-2023) «Промышленная политика в условиях вызовов глобальной трансформации: теория и практика перехода к новому этапу индустриального развития (НИО.2)» (31 марта 2023 года). 2023б. doi: 10.37930/1990-9780-2023-2(76)-13-26.
4. Зайков Н. Новосибирский «Академгородок 2.0» удвоит число ученых // Российская газета. 24.09.2018. URL: <https://rg.ru/2018/09/24/reg-sibfo/novosibirskij-akademgorodok-20-udvoit-chislo-uchenyh.html> (дата обращения 20.01.2024).
5. Ибрагимова З.М., Притвиц Н.А. «Треугольник» Лаврентьева. Москва: Советская Россия, 1989. 336 с.
6. Крюков В.А. Российская академия наук и изучение экономики Сибири: от описания и осмысления к проектированию направления развития в меняющихся условиях. // Регион: экономика и социология. 2024. № 1(121). С. 13–65. doi: 10.15372/REG20240101
7. Рейтинг стран мира по индексу уровня образования. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/education-index?ysclid=ltziv37k4913182753>
8. Селиверстов В.Е. Мегaproект «Академгородок 2.0»: мечты сбываются? Регион: экономика и социология. 2019. № 1. С. 133–171. doi: 10.15372/REG20190107

9. 2024 Social Progress Index URL: <https://www.socialprogress.org/2024-social-progress-index/> (дата обращения 21.01.2024).
10. Bloom J.L., Asano S. Tsukuba science city: Japan tries planned innovation / Science. 1981. Vol. 212. P. 1239–1247. doi: 10.1126/science.212.4500.1239.
11. Giardino, P.L., Delladio, S., Baiocco, S. and Caputo, A. (2023), "Beyond myth: a systematic literature review on the emergence of unicorn firms", Journal of Small Business and Enterprise Development, Vol. 30 No. 6, pp. 1156–1177. doi:10.1108/JSBED-02-2023-0067

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. Lavrentiev, M.A. (1982). Will grow with Siberia. Novosibirsk: West Siberian Book Publishing House (In Russ)
2. 2024 Social Progress Index. Retrieved January 21, 2024 from <https://www.socialprogress.org/2024-social-progress-index/>
3. Aganbegyan, A.G. (2023). «Silicon Valleys» – innovation zones in the USA, China, EU, Russia and other countries. Economics of Science, 9(2), 8–19. doi:10.22394/2410-132X-2023-9-2-8-19. (In Russ)
4. Aganbegyan, A.G. (2023). Innovations in Russia: from possessing the higher knowledge and promising scientific groundwork towards effective socio-economic development / based on the report at the VIII St. Petersburg Economic Congress (SPEC-2023) "Industrial policy in the face of the challenges of global transformation: theory and practice of transition to a new stage industrial development (NIO.2)" (March 31, 2023) doi: 10.37930/1990-9780-2023-2(76)-13-26. (In Russ)
5. Bloom, J.L., Asano, S. (1981). Tsukuba science city: Japan tries planned innovation. Science, 212, 1239–1247. doi: 10.1126/science.212.4500.1239.
6. Giardino, P.L., Delladio, S., Baiocco, S. and Caputo, A. (2023). "Beyond myth: a systematic literature review on the emergence of unicorn firms", Journal of Small Business and Enterprise Development, 30(6), 1156–1177. doi:10.1108/JSBED-02-2023-0067
7. Ibragimova, Z.M., Pritvits, N.A. (1989). Lavrentyev's triangle. Moscow: Sovetskaya Rossiya (In Russ)
8. Kryukov, V.A. (2024). Russian Academy of Sciences and the study of the economy of Siberia. Region: economics and sociology, 1 (121), 13–65. doi: 10.15372/REG20240101 (In Russ)
9. Ranking of countries of the world by education level index. <https://gtmarket.ru/ratings/education-index?ysclid=ltdziv37k4913182753> (In Russ)
10. Seliverstov, V.E. (2019). Akademgorodok 2.0 megaproject: Dreams come true? Region: economics and sociology, 1 (101), 133–171. doi: 10.15372/REG20190107 (In Russ)
11. Zaikov, N. (2018). Novosibirsk "Akademgorodok 2.0" will double the number of scientists // Rossiyskaya Gazeta. 09.24.2018. Retrieved February 20, 2024 from <https://rg.ru/2018/09/24/reg-sibfo/novosibirskij-akademgorodok-20-udvoit-chislo-uchenyh.html> (In Russ)

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) 06.02.2024

Поступила после рецензирования (Revised) 19.03.2024

Принята к публикации (Accepted) 23.03.2024

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

ОРИГИНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

УДК: 330.83 (330.88)

JEL: B25 B52 O33

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-41-53>

«ЭКОНОМИКА ТЕХНОЛОГИЙ» КАК НАПРАВЛЕНИЕ НАУКИ: РЕТРОСПЕКТИВА И ПЕРСПЕКТИВА¹

О.С. СУХАРЕВ¹

¹Институт экономики РАН, Москва, Россия, o_sukharev@list.ru

Аннотация. В статье рассматриваются некоторые аспекты становления и развития «экономики технологий» как самостоятельного научного направления анализа, являющегося неотъемлемой частью более широкого направления «экономика научно-технического прогресса», развиваемого плеядой выдающихся советских экономистов. *Целью статьи* является анализ методологических аспектов «экономики технологий» как современного направления науки. Кроме того, важной задачей выступает демонстрация достижений советско-российской экономической школы и преемственность проводимых исследований. *Методологию* изучения составляет теория технологических изменений и факторов развития, сравнительный анализ, принцип хронологизма применительно к включению технологий в экономический анализ. *Результат анализа* состоит в том, что современные работы российской экономической школы, в том числе по исследованию «комбинаторного наращения» технологий, значительно изменяют представление о технологической эволюции согласно главенствующему долгое время принципу «созидательного разрушения» Й. Шумпетера, на котором базируется большая часть широко известных моделей технологической динамики. Тем самым, продолжая традиции советской экономической школы Хейнмана–Львова–Анчишкина, формируется самостоятельное направление «экономика технологий», акцентирующее помимо вопросов экономического эффекта, обновления технологий либо прогноза научно-технического развития, моменты взаимодействия и изменения самих технологий, которые совершенствуются с разной скоростью по различным направлениям производственной деятельности в границах своего ядра или периферии. Тем самым структура технологий в рамках каждого вида деятельности, а также структурное построение каждой технологии в границах «ядро – периферия» имеют принципиальное значение. *Общий вывод* состоит в том, что содержание научного направления «экономика технологий» составляют изучение эффекта комбинаторного наращения в области технологий, технологического дуализма и чувствительности целей развития технологий к различным инструментам промышленной политики, а также режимов и моделей замещения и дополнения в области технологий, технологической нейтральности, влияния структуры технологий на рост экономики.

Ключевые слова: экономика технологий, шумпетеровская эволюционная школа, теория технологических укладов, модель технологии типа «ядро – периферия»

Информация о финансировании: Исследование выполнено без внешнего финансирования.

Для цитирования: Сухарев О.С. «Экономика технологий» как направление науки: ретроспектива и перспектива // *Экономика науки*. 2024. № 10(1). С. 41–53. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-41-53>

¹ Статья не претендует на подробное изложение истории такого направления как «экономика научно-технического прогресса» в СССР, а представляет отдельные моменты истории этого направления на закате СССР и в современной России, делая акцент на «экономику технологий» и теорию технологических укладов. То есть связи различных школ и ответвлений, вопросы их генезиса из прошлых работ данная статья не освещает. Во-первых, это многократно увеличило бы её объём. Во-вторых, такая цель не стояла и не заявлена в данной работе.

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

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

UDC: 330.83 (330.88)

JEL: B25 B52 O33

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-41-53>

“ECONOMICS OF TECHNOLOGY” AS A DIRECTION OF SCIENCE: RESTROSPECTIVE AND PERSPECTIVE

O.S. SUKHAREV¹¹Institute of Economics RAS, Moscow, Russia, o_sukharev@list.ru

Abstract. The paper examines some aspects of the development of the «economics of technology» as an independent scientific field of research, which is an essential part of the wider direction of «economics of scientific and technological progress», developed by a group of outstanding Soviet economists. *The purpose* of this article is to analyze the methodological principles of the «economics of technology» as a modern field of science. In addition, it aims to demonstrate the contributions of the Soviet and Russian economic schools and the continuity of their studies. The study employs theories of technological change, development factors, and comparative analysis to explore the chronological aspect of technology's inclusion in economic analysis. *The result* of the analysis indicates that modern works by the Russian economic school, including studies of «combinatorial accumulation» of technologies, significantly alter the idea of technological evolution in contrast to the long-held principle of «creative destruction» by J. Schumpeter, which underpins most well-known models of technological dynamics. Thus, building on the traditions of Soviet economic schools, such as Heynman, Lvov, and Anchishkin, a new independent field of study, «economics of technology,» is emerging, emphasizing not only economic impact or renewal or forecasting, but also scientific and technological developments, interactions, and changes in technologies that are improved at various rates in different areas of production activities within their core or peripheries. Thus, the structure of technology within each type of activity, as well as the structural design of each technology within the «core-periphery» framework, is of fundamental importance. *The general conclusion* is that the scientific direction «economics of technology» consists of studying the effects of combinatorial growth in technology, technological duality, and the sensitivity of technological development goals to different industrial policy instruments. It also includes modes and models of substituting and adding technologies, as well as technological neutrality and its impact on economic growth.

Keywords: economics of technology, Schumpeterian evolutionary school, theory of technological structures, «core-periphery» technology model

Funding: This research received no external funding.

For citation: Sukharev, O.S. (2024) “Economics of technology” as a direction of science: retrospective and perspective. *Economics of Science*, 10(1),41–53. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-41-53>

ВВЕДЕНИЕ

В рамках советской экономической школы, помимо получившего мировое признание экономико-математического направления, активно и весьма успешно развивались исследования в области экономики научно-технического прогресса.

Следует выделить работы проф. С.А. Хейнмана, касающиеся различных аспектов научно-технической революции, её влияния на отрасли народного хозяйства, темпы роста советской экономики и структуру общественного производства, а также прогнозирования технического развития (Хейнман, 1972, 1973,

1977, 2008). В них освещается богатый набор до сих пор значимых идей, касающихся описания, измерения научно-технического прогресса (НТП), оценки его влияния на экономику и её темп, которые кратко представим следующими тезисами:

- основой НТП выступает революция в области естественных, гуманитарных и технических наук, причём это касается, прежде всего, науки, а техника подчиняется инженерным законам и осуществляемым разработкам, при принятии инженерных решений;

- прогресс в области науки и техники взаимосвязан, но может происходить по

собственному вектору для каждой составляющей, и индивидуален для конкретной отрасли народного хозяйства, хотя имеется некий каркас отраслей (энергетика, транспортная инфраструктура, металлургия, машиностроение и др.), детерминирующих возможности научно-технического развития рассматриваемой страны;

- экономический эффект научно-технического прогресса состоит в том, что результаты производства растут быстрее затрат на него, вследствие чего достигается экономия совокупных затрат, а также времени как значимого экономического ресурса, который в современную эпоху технологической гонки становится лимитирующим фактором научно-технического выбора и хозяйственного развития;

- критерием интенсификации развития становится экономия ресурсов (затрат), обеспечение безотходности и безлюдности производства, а системный эффект научно-технического прогресса сводится к качественно новым социальным стандартам (высокий уровень жизни в функциональном измерении), высоким экологическим и эргономическим требованиям жизни и труда;

- для планомерно развивающегося и применяющего централизованное планирование государства требуется единая техническая политика, которая способна увязать использование различных достижений науки и техники в разных отраслях экономики, влияя на создание и перемещение создаваемых технологий между ними.

В условиях высокотехнологической гонки при конкуренции хозяйственных систем капиталистической организации, где занижен потенциал функции государственного планирования, единая техническая политика в понимании С.А. Хейнмана вряд ли будет возможна. Однако плановые методы наверняка будут полезны, в частности, для нивелирования стохастических проявлений технологического развития. Заметим, что сегодня существуют неверные представления о некоем опережающем росте затрат на исследования и разработки, что якобы должно дать и рост нового качества, и структурно-технологическую модернизацию. Задача состоит в опережении

результатов над затратами и интенсификации развития, в том числе, и научно-технической деятельности.

Заметим, что в ряде своих работ, С.А. Хейнман выделяет отдельно параграфы, связанные с описанием технологий, хотя и не посвящает исследования целиком исключительно технологиям, рассматривая их как способ производства – создание продукции с помощью предметов и орудий труда при определенном сочетании их во времени и пространстве (Хейнман, 2008, Т. 1, с. 77–84, 145–154; Т. 2, с. 141–143). Признаётся самостоятельный характер технологии, способной, будучи многовариантной, генерировать новые технологии и орудия труда. Причём идея способа часто обгоняет появление конкретной техники – орудий труда. Сегодня такое состояние уже является общеизвестным. Более того, технологическая сфера своеобразным образом выделилась из «экономики научно-технического прогресса», поскольку логика развития технологического знания и появления технологических идей, связанных с научными исследованиями как фундаментального, так и прикладного характера, обнаруживает свои закономерности, требующие отдельного изучения. Это не явно, но просматривается в позиции С.А. Хейнмана, хотя он нигде не говорит о научном направлении «экономики технологий» и даже не посвящает самостоятельных исследований технологиям как таковым (Хейнман, 2008). Вместе с тем труды этого выдающегося советского экономиста фактически формируют направление научного поиска в виде «экономики научно-технического прогресса». В конце 1960-х и в 1970-е гг. у Хейнмана выходят статьи с одноимённым названием.

Перечисленные позиции указывают на то, что для успешного развития науки и техники важен исходный базис, накопленные знания и кадры, наличие производственной базы и технологий, хотя в советский период многие важные технологические направления развивались практически с нулевой отметки. При этом целенаправленно создавалась база для такого развития в виде науки, отрасли энергетики, и расширения образования, включая

инженерные кадры. Кроме этого, значение имеет принятый в анализе критерий оценки успешности развития, либо влияния, в том числе, системного, научно-технического прогресса на экономические параметры. Однако отметим, что современные технологии, будучи внедрёнными, далеко не всегда обеспечивают критерий интенсификации, то есть относительно низкие совокупные затраты на рассматриваемом интервале времени. Возможно, с течением какого-то времени такой эффект начнёт проявляться, но на обозримом интервале вероятно повышение затрат. Новые технологии, составляя передовой рубеж науки, обычно требуют высоких затрат, в том числе и по причине высокой капиталоемкости современных научных исследований.

Большой вклад в исследования технологического развития внесли работы двух академиков – А.И. Анчишкина и Д.С. Львова, которые, по существу, оформили и укрепили «экономику научно-технического прогресса» как научное направление. Если А.И. Анчишкин занимался проблемами факторов и источников экономического роста, рассматривая научно-технический прогресс как наиважнейший из них, ставя задачу прогнозирования его результатов на длительных интервалах времени (Анчишкин, 1986), то Д.С. Львов внес многоаспектный вклад в это направление (Львов, 1966, 1990). Работы Д.С. Львова охватывают разработку методов оценки эффективности внедрения новой техники, качества создаваемой продукции, включая технологичность (применительно к продукции машиностроения), а также теории технологических укладов, совместно с С.Ю. Глазьевым (Львов, Глазьев, 1986; Глазьев, 1993).

Ни Д.С. Львов, ни С.Ю. Глазьев не выделяли отдельно «экономику технологий» как научное направление, но создавая теорию технологических укладов, внесли, на мой взгляд, вклад в его формирование, по крайней мере, на макроэкономическом уровне анализа. Представление о технологической эволюции в виде смены укладов, позволило выдвинуть новые аргументы в области макроэкономической политики, обязав её целенаправленно

влиять на стимулирование технологического развития (Глазьев, 2018). Формирование промышленной политики должно учитывать системные качества имеющегося технологического базиса экономики (Львов, 1999), что даже спустя годы после названных работ не всегда принимается во внимание в новых вариантах научно-технической политики. Обычно пренебрегают структурой роста и технологий, макроструктурными и институциональными ограничениями в виде проводимых реформ науки и т.д. (Иванов, 2022; Сухарев, 2014, 2017), что связано со сложностью типизации технологий, такими же сложными взаимосвязями между различными технологиями, трудностями их описания и изучения влияния на развитие, проблемами измерения (Чичканов, Сухарев, 2023).

Подытоживая, отметим, что в России сегодня сложилась неошумпетерианская традиция² представления технологической эволюции (Львов, Глазьев, 1986; Глазьев, 1993; Сухарев, 2014), но она абсолютно не копирует разработки западных неошумпетерианцев (Futia, 1980; Perez, 1983; Breschi et al., 2000; Hanusch, Pyka, 2007; Hartmann et al., 2010; Перес, 2011), а имеет свою специфику в силу влияния советской экономической традиции школы «экономики научно-технического прогресса», в том числе, благодаря работам С.А. Хейнмана, Д.С. Львова и А.И. Анчишкина. Однако в рамках формирующегося направления «экономики технологий» в России можно выделить сильную

² Этой традиции, например, на макроуровне анализа при моделировании макроэкономики, следует академик В.И. Маевский, рассматривая такие искусственные совокупности как макроструктуры (части ВВП), или академик А.А. Акаев, изучая влияние НИОКР и иных параметров на экономический рост. К стати, сегодня имеются завышенные оценки, иногда даже неверные о большом или очень значимом влиянии затрат на внутренние исследования и разработки на экономическую динамику. Охватывая величины 1,5 – 4,3% ВВП в разных странах, как будто они поддерживают некий уровень экономической активности населения в стране. Однако, такая активность касается исключительно научно-исследовательской области, а, например, в России, в ценах 2000 года в период 2019–2022 гг. внутренние затраты на исследования и разработки понижались, как и число исследователей в абсолютном выражении. Конечно, в макроэкономическом смысле это не может в принципе влиять на активность агентов, не говоря о влиянии на экономический рост, которое необходимо оценивать отдельно и разбираться в завышенных величинах, часто приводимых прогнозистами.

и слабую шумпетерианскую ветви, поскольку работы Львова-Глазьева укладываются в логику принципа «созидательного разрушения» (сильная шумпетерианская ветвь) (Шумпетер, 2007), который нуждается в расширении, а иногда замене более весомым принципом «комбинаторного наращивания», описывающим значительную часть технологических изменений (Сухарев, 2014, 2017). Согласно этой позиции, «созидательное разрушение» перестаёт быть ведущим в процессе технологической эволюции. Среди западных экономистов похожую точку зрения имеет J. Sengupta, который делает в своих моделях акцент на «комбинаторном эффекте» (Sengupta, 2001). Поскольку здесь не главенствует эффект созидательного разрушения, а добавляется и имеет иногда больший вес комбинаторное наращивание в области технологической и в целом экономической эволюции, то это явный отход от сильной шумпетерианской позиции, которая и обозначена как условно «слабая шумпетерианская позиция».

Сильную шумпетерианскую позицию среди западных экономистов занимает, например, Карлотта Перес, выстраивая технико-экономические парадигмы развития на принципе «созидательного разрушения», представляя технологические революции как процесс создания нового технологического знания в нижней точке кондратьевского цикла (Перес, 2011; Меньшиков, Клименко, 1989, с. 234–236). Заметим, что Н.Д. Кондратьев нигде в базовых работах не дал глубокого объяснения влиянию технического прогресса на саму волну и её формирование (Меньшиков, Клименко, 1989, с. 25–26). Согласно Шумпетеру, возникающие новые комбинации (дискретно) отвлекают ресурс у старых комбинаций (читай технологий), приводя их к стагнации, затем и разрушению, в связи с чем возникает концепция созидания посредством кризиса. Данная доктрина, чем-то напоминающая диалектический закон «отрицание отрицания», оправдывает капиталистические кризисы, влияя на представление о технологической эволюции, но примитивно её описывая, без учёта того, что технологии

могут быть объединены, дополнены, замещены, а старые могут занять такое место в технологической цепочке, что потеснить их не представляется возможным. Кроме этого, новые технологии могут создавать под себя же и ресурс, а те виды сырья, что используют старые технологии, оказываются не применимы для новых технологий, так что отвлечение становится тоже проблематичным. Шумпетер, прекрасно отдавая отчёт в том, что экономические кризисы могут вызываться неэкономическими факторами (Шумпетер, 2007; Меньшиков, Клименко, 1989), тем не менее, в принципе не акцентировал комбинаторное наращивание в области технологий. Тем самым важный аспект в хозяйственной эволюции был опущен и сведён лишь к планомерности отвлечения ресурса и вытеснению одних средств производства другими. Однако именно по средствам производства рассмотрение эволюции без комбинаторного наращивания (объединения этих средств) сильно искажает содержание процесса совершенствования фондовой базы и технологий.

Неошумпетерианские ориентиры в рамках комплексной теории, которую разрабатывают Х. Хануш и А. Пук, предполагают эволюцию технологических инноваций в рамках общего подхода по «созидательному разрушению». Смена технологических укладов по С.Ю. Глазьеву или технических парадигм по К. Перес происходит подобным образом. Тем самым в рамках «шумпетерианской экономики» возникают теоретические проблемы, требующие дополнительного пояснения. Это возможно предпринять на базе «экономики технологий», что позволит более реалистично представить технологические изменения, происходящие не только и не столько по дарвиновской, сколько по ламаркианской схеме, либо, в крайнем случае, согласно некой комбинации указанных схем эволюции (Hodgson, 2004). Учёт институциональных моментов (Davis, North, 2008), влияющих и на рост, и на технологии, создаёт добавочные трудности, поскольку технология представляет собой набор правил, трансформирующихся в случае замещения или дополнения – по-своему, испытывая

разной степени дисфункцию³. Это не может не отражаться на технологической эволюции.

Заметим, что и понятие «экономика технологий» может дословно быть интерпретировано как «правила технологий», так как термин «экономика», как известно, может трактоваться в виде правил ведения хозяйства, в данном случае – технологии.

Высокий уровень диверсификации технологий порождает различные технологические режимы развития, зависящие от исходной базы, влияющие на рост и дальнейшие технологические изменения (Breschi et al. 2000; Сухарев, 2014).

Суммируя, можно заключить, что технологическая динамика может рассматриваться в качестве самостоятельного объекта изучения, поскольку способы производства или методы влияния на какие-либо объекты, составляющие различные технологии, развиваются по собственному жизненному циклу и обнаруживают свои свойства и закономерности. Это говорит в пользу необходимости формирования особого направления исследований – «экономики технологий».

Советская и современная российская экономическая школа внесли существенный вклад в становление и развитие этого направления. Цель дальнейшего анализа сводится к тому, чтобы рассмотреть некоторые методологические аспекты «экономики технологий» как современного направления науки, показать на примере модели технологии типа «ядро – периферия» структурные особенности технологий, влияющие на технологический выбор и эволюцию техники, а завершить рассмотрением некоторых возможных перспектив данного научного направления. Методологию составляет сравнительный, описательный и структурно-морфологический анализ. Для достижения поставленной цели решим две задачи: 1) рассмотрим особенности методологии «экономики технологий», отличающейся от шумпетерианской методологии описания развития «созидательным разрушением»; 2) обозначим на

основе выявленных особенностей перспективы «экономики технологий». Последовательно остановимся на каждой из названных задач.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ «ЭКОНОМИКИ ТЕХНОЛОГИЙ»

На *рисунке 1* показано место «экономики технологий» в системе «экономики научно-технического прогресса», связывающей различные научные изыскания с техническим развитием.

Безусловно, развитие фундаментальной науки во многом детерминирует возможности в области НИОКР и прикладных исследований, а совершенствование технологий зависимо как от состояния техники, оборудования и устройств, так и от производственно-аппаратной и даже в какой-то мере информационной инфраструктуры (см. *рисунок 1*). Научно-техническая политика призвана влиять на сегмент науки, промышленная политика – на сегмент технического развития (технику, технологии, аппаратную базу производства и иные элементы его инфраструктуры). Все отражённые пять базовых элементов составляют «экономическую научно-техническую прогрессию». Сюда можно ещё отнести и образование, формирующее кадровую базу для развития науки и техники. «Экономика технологий» представляет собой самостоятельный сегмент деятельности, зависимый от влияния иных сегментов, но, тем не менее, имеющий свой перечень задач развития и, самое важное, проявляющий собственные закономерности и обнаруживающий индивидуальные свойства, присущие только технологиям. К перечню вопросов изучения «экономики технологий» как научного направления можно отнести:

- разработку, совершенствование, замещение и дополнение технологий;
- эффект технологического дуализма в развитии и оценку технологической структуры в рамках выделяемых и рассматриваемых хозяйственных структур на макроуровне (макροструктурный анализ⁴), с учётом особенностей

³ Теория дисфункции экономики, управления и институтов разработана автором в период 1998–2014 г.

⁴ Подробнее смотрите работы автора за период 1999–2023 гг.

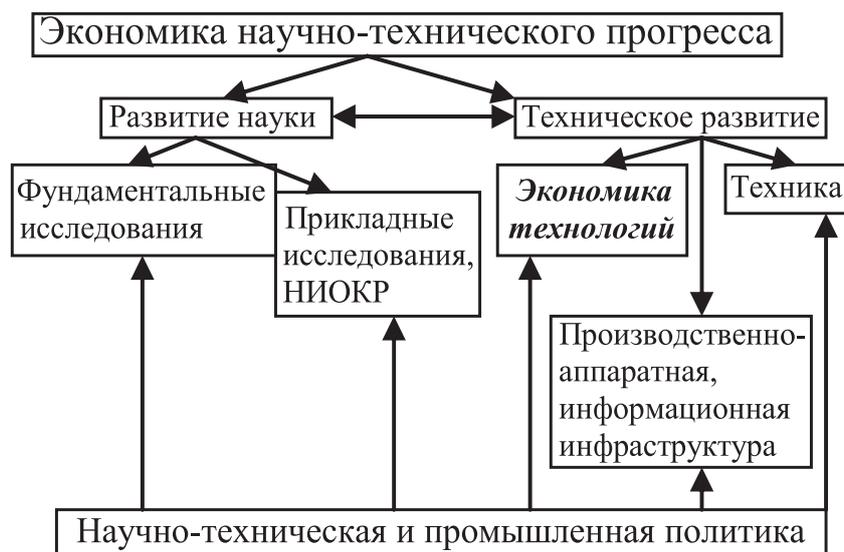


Рисунок 1. Место «экономики технологий» как научного направления
Figure 1. Scope of “economics of technology” as a scientific field

Источник: построено автором
Source: constructed by the author

самых технологий в рамках модели «ядро – периферия»⁵;

– измерение технологий, типизацию и выделение этапов технологической эволюции (технологические уклады, технико-экономические парадигмы), выявление закономерностей между ними, а также оценку уровня технологичности производств, отраслевых совокупностей, видов деятельности, больших экономических систем – регионов, стран;

– конкуренцию технологий, определение технологического выбора на различных уровнях экономической организации (фирма, корпорация, страна), определение критериев

оценки экономической (потерь, резервов, источников) и иных видов эффективности технологического развития;

– формирование государственной политики, стимулирующей технологическое развитие (обновление) на основе макроструктурного анализа экономики и технологий.

Следует заметить, что формирование инструментов политики, воздействующих на технологии и их развитие, требует постановки целей и оценки их чувствительности к инструментам. Это обстоятельство полезно не только для мер собственно научно-технической или промышленной, но и макроэкономической политики, которая может сдерживающим образом влиять на развитие науки и техники, а соответствующие институциональные воздействия системного плана (как, например, приватизация) в принципе действовать на такие системы экономики разрушающим образом.

Таким образом, формируется целый спектр вопросов для исследования технологической сферы с позиций экономического содержания и следствий, что может рассматриваться как самостоятельное направление «экономики технологий». Задачи особой важности появляются при изучении эффектов технологического

⁵ В ряде работ директор Научно-исследовательского института «Центр экологической промышленной политики» Д.О. Скобелев отмечает не только необходимость задействовать наилучшие доступные технологии в решении различных аспектов технологического развития российской экономики, но и развивать модель «ядро-периферия» с соответствующими оценками по отраслевым направлениям и направлениям технологического развития (Скобелев, 2020). Тем самым он поддерживает и развивает авторскую идею относительно важности изменений технологического ядра и периферии. Отсюда вытекает и потребность изменения подходов в области федерального статистического учёта технологий и оценок технологического развития страны. Под ядром технологии понимается её трудно изменяемая часть, которая включает в себя содержание технологии, под периферией – легко изменяемая часть, без изменений ядра (содержания самой технологии). Именно такой структурой детерминируется технологический выбор (Сухарев, 2014, с. 268–300).

замещения и дополнения, возникающих на микроэкономическом уровне, но с явными макроэкономическими последствиями. Макроструктурный анализ позволяет их учесть и принять во внимание при планировании экономической политики.

В ранней работе автора (Сухарев, 2014)⁶ была предложена модель рассмотрения технологии с позиций её ядра (не изменяемой части, определяющей содержание технологии – физику, химию процесса и т.д.) и периферии – как изменяемой части, не меняющей базового принципа. Данная модель позволяет не только описать конкретную технологию и методом структурного и морфологического анализа выявить возможности её изменения, совершенствования или замены, но и применить сам модельный подход к анализу совокупности технологий, слагающих ядро технологического уклада, включая и периферию с оценкой состояния по каждому направлению деятельности и достигнутого пика совершенствования имеющегося набора технологий. При этом может применяться метод технологических карт и оценки технологического охвата, дающий ответ на вопрос, сколько субъектов экономики применяют ту или иную технологию, насколько

она распространена. Причём субъекты могут применять одну и ту же технологию по её ядру, но различные периферии. В *таблице 1* приведены три технологии (три ядра) получения тонких плёнок на твёрдой поверхности.

Для каждой технологии в качестве примера приведено по две периферии, которые можно без сложностей изменить, не меняя физику самой технологии. Конечно, в каждом случае периферий может быть больше (не все указаны в *таблице 1*, так как она приводится для показательного примера). Таким образом, *таблица 1* сразу даёт видение технологического выбора и его сложности – между тремя ядрами и для каждого ядра ещё и двумя перифериями. Применение ядра технологии в значительной степени определяется условиями и назначением применения, заданными техническими требованиями, составляющими постановку задачи. Если первое ядро предполагает наличие ионов в растворе, а периферии могут варьироваться в зависимости, например, от толщины требуемой плёнки, то второе ядро представляет собой газовую среду, а третье ядро – это механическое распыление, где периферий может быть больше, чем у предшествующих технологий (ядра 1–2) (*таблица 1*).

Таблица 1. Технологии получения тонких плёнок на твёрдой поверхности (три базовых ядра)
Table 1. Technologies for producing thin films on a hard surface (three basic cores)

Ядро № 1	Ядро № 2	Ядро № 3
Формирование плёнок на твёрдой поверхности из растворов электролитов	Получение плёнок из газовой фазы (термодиффузионное осаждение)	Механическое нанесение плёнок на твёрдые поверхности
На каждое ядро по две периферии технологии		
Электрохимическое осаждение плёнок из раствора электролита (гальваника) – без воздействия на поверхность основного твёрдого материала	Осаждение слоёв материала, полученного в результате химических реакций газов-реагентов, на твёрдую поверхность	Нанесение раствора реагента на поверхность – с последующим испарением растворителя
Формирование плёнки с использованием самого покрываемого материала (например, анодированное оксидирование алюминия в высоковольтном разряде, в щелочном растворе)	Образование плёнок на поверхности путём химического взаимодействия газовой фазы с основным материалом	Осаждение распылённой жидкости на покрываемую поверхность

Источник: составлено автором
Source: compiled by the author

⁶ Эта книга включила статьи предыдущих лет, за период 2012–2013 гг., где и была обозначена указанная модель.



Рисунок 2. Технические требования и масштаб периферии технологии

Figure 2. Technical requirements and technology edge scale

Источник: построено автором
Source: constructed by the author

Фактически *таблица 1* задаёт два базисных вида технологического выбора по горизонтали (между ядрами) и по вертикали (между перифериями).

Чем выше технические требования (ТТ) к объекту технологии, результату (наносимые плёнки), тем ниже будут возможности вертикального технологического выбора — периферии технологии (узость периферии — меньше масштаб) (*рисунок 2*).

Если технические требования ТТ* слишком высокие, то применение технологий согласно ядрам 2–3 за счёт изменения масштаба периферии становится невозможным. Иногда даже ядро, то есть физика процесса, становится не годным. В результате остаётся технология по ядру 1, которая будет отвечать постановке технической задачи (*рисунок 2*, отражающий качественные связи указанных параметров). Конечно, возможны варианты, когда применение той или иной технологии по ядру, а также по отдельной периферии будет безальтернативным. Это зависит от размера объекта, состояния поверхности (материала), размера плёнки, материалов самой плёнки. Этими же параметрами в рассматриваемом примере *таблицы 1* будут заданы затраты. Поэтому выбор технологии отнюдь не всегда

детерминируется критерием интенсификации — совокупными затратами, которые должны быть ниже, чем по иному ядру. А НИОКР, тем более затраты на них в принципе, могут не приводить к появлению новой технологии. Иногда нужны многолетние аккумулируемые результаты НИОКР, чтобы создать новую технологию. В связи с чем, опережающий рост затрат на НИОКР может не повысить их удельной эффективности, которую важно ещё и верно оценивать (считать), подобно тому, что повышение нормы накопления не является гарантией роста, так как важна структура накопления основного капитала и многие иные условия⁷.

В зависимости от поставленных задач (технических требований), сложности технических решений и условий применения технологий затраты могут оказаться намного выше, чем ожидалось. Поэтому технологический выбор, как и технологическое развитие становятся многокритериальными, представляют собой многопараметрическую задачу, с часто неопределённым решением.

⁷ Эти обстоятельства часто не учитываются современными аналитиками-прогнозистами экономического роста, полемизирующими на предмет будущих сценариев развития российской экономики.

Таким образом, и комбинаторный эффект может быть ограничен техническими требованиями применения технологий, но в рамках модели «ядро-периферия» он рельефно виден и более значим нежели «созидательное разрушение», которое вообще в данном случае не обнаруживается.

В завершение настоящей статьи, обозначим перспективы «экономики технологий» и сформулируем основные выводы.

ПЕРСПЕКТИВЫ «ЭКОНОМИКИ ТЕХНОЛОГИЙ»: ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Сказанное иллюстрирует сложность и неоднозначность технологического выбора, что влияет на развитие технологий, процессы замещения и дополнения. Это обстоятельство требует учитывать и при оценке явления «технологического дуализма»⁸.

Обобщая, виден контур нового научного направления, которое обозначено здесь как «экономика технологий» с собственной методологией и подходами к измерению и анализу. Его научная эволюция охватывала этап включения технического прогресса в виде остатка в классические модели роста, выделения различных видов технического прогресса в рамках такого моделирования (нейтральный технический прогресс по Хиксу, Харроду и Солоу). Уже к 1970-м гг. сформировалось общее направление «экономики научно-технического прогресса»⁹. А в 1990-е и 2000-е гг. исследования стали все больше уделять внимание эффектам технологической гонки и рассмотрению самостоятельных задач технологического развития, детерминированных состоянием образования, науки и производственно-технических систем (уровень индустриализации, включая технологическую составляющую).

Современный этап технологического развития можно обозначить как расширение ввода виртуальных технологий, усиливающих работу «реальных технологий» (Сухарев, 2014),

и технологий, облегчающих или заменяющих работу «естественного интеллекта». Однако для любого типа технологий все равно сохраняет своё методологическое значение идея выделения «ядра – периферии», дающая возможность рассмотреть структурные особенности самой технологии. Это формирует перспективу не только совершенствования технологии, но и понимания последствий её применения и лимитов в использовании, а также негативных исходов и выработки методов борьбы с ними.

Вопросы замещения технологий, дополнения технологий, формируемой потребности на эти два процесса составляют перспективу научных исследований направления «экономика технологий». Важен поиск критериев технологического выбора и изменчивости этих критериев в зависимости от цели, задач, технических решений и экономических возможностей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщая проведенный анализ, сформулируем основные выводы, касающиеся перспективы такого научного направления как «экономика технологий».

Во-первых, советско-российская экономическая школа внесла определяющий вклад в становление и развитие экономики научно-технического прогресса, а современные исследователи – в формирование такого направления как «экономика технологий». В связи с тем, что эта роль явно недооценивается в научной и исторической литературе, здесь показаны базовые результаты в рамках школы Хейнмана-Львова-Анчишкина и вытекающие из неё различные аспекты «экономики технологий» на макроуровне (Глазьев, 2018) и в структурно-технологической области (Сухарев, 2014). Это существенно продвигает макроструктурный анализ, о котором стали много сегодня рассуждать прогнозисты, пренебрегающие теорией систем и структурной динамики как фундаментом структурного анализа, который включает и макроуровень.

Во-вторых, специфика технологий часто обесценивает сугубо экономические критерии

⁸ Подробнее смотрите работы автора 2019–2023 гг.

⁹ В 1985 году в СССР был создан Институт экономики и прогнозирования научно-технического прогресса, который возглавил академик Анчишкин А.И. (Анчишкин, 1986)

оценки и принятия решений в области технологического выбора, причём эту задачу в рамках горизонтального и вертикального выбора можно считать пока не решённой.

В-третьих, модель технологии типа «ядро – периферия» позволяет выделить методологическую специфику при изучении влияния технологий на экономический рост и развитие, причём выделяя значимость «комбинаторного наращения» вместо «созидательного

разрушения» без полного отрицания последнего.

Таким образом, «экономика технологий» как научное направление имеет широкие перспективы, выводя полученные в его рамках знания за границы стереотипного шумпетерианского подхода и «созидательного разрушения», внося существенный вклад в развитие методов структурного анализа на микро-, мезо- и макроэкономическом уровнях.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Анчишкин А.И. Наука, техника, экономика. Москва: Экономика, 1986. 383 с.
2. Глазьев С.Ю. Рынок в будущее. Россия в новых технологическом и мирохозяйственном укладах. Москва: Книжный мир, 2018. 768 с.
3. Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития Москва: Владар, 1993. 310 с.
4. Иванов В.В. Новая научно-техническая политика // Экономическое возрождение России. 2022. № 3 (73). С 24–28. doi: 10.37930/1990-9780-2022-3-73-24-28
5. Львов Д.С. Развитие экономики России и задачи экономической науки. Москва: Экономика, 1999. 79 с.
6. Львов Д.С. Эффективное управление техническим развитием. Москва: Экономика, 1990. 255 с.
7. Львов Д.С., Глазьев С.Ю. Теоретические и прикладные аспекты управления НТП / Экономика и математические методы. 1986. № 5. С. 793–804
8. Львов Д.С. Основы экономического проектирования машин. Москва: Экономика, 1966. 296 с.
9. Меньшиков С.М., Клименко Л.А. Длинные волны в экономике. Когда общество меняет кожу. Москва: Международные отношения, 1989. 272 с.
10. Перес К. Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания. Москва: Изд. дом «ДЕЛО», 2011. 232 с.
11. Скобелев Д.О. Наилучшие доступные технологии: опыт повышения эффективности ресурсной и экологической эффективности производства. Москва: АСТ, 2020. 257 с.
12. Сухарев О.С. Эволюционная экономическая теория институтов и технологий. Проблемы моделирования. Москва: Ленанд, 2017. 144 с.
13. Сухарев О.С. Экономический рост, институты и технологии. Москва: Финансы и статистика, 2014. 464 с.
14. Хейнман С.А. Научно-техническая революция сегодня и завтра. Москва: Политиздат, 1977. 328 с.
15. Хейнман С.А. Научно-технический прогресс и структура общественного производства. Вопросы экономики. 1973. № 1. С. 15–26
16. Хейнман С.А. Некоторые вопросы прогнозирования научно-технического прогресса. Вестник АН СССР. 1972. № 6. С. 57–63
17. Хейнман С.А. Эффективность национальной экономики: источники роста, потери и резервы // Сборник научных трудов в 2-х Т. Москва: Институт экономики РАН, 2008. Т1–241 с., Т2–308 с.
18. Чичканов В.П., Сухарев О.С. Возможности науки в инновационном процессе: «измерение технологий» / Экономика науки. 2023. Т. 9. № 1. С. 36–44. doi: <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-1-36-44>
19. Шумпетер Й.А. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия. Москва: Эксмо, 2007. 864 с. (Серия «Антология экономической мысли».)
20. Breschi S., Malerba F., Orsenigo L. (2000) Technological Regimes and Schumpeterian Patterns of Innovation. The Economic Journal. 2000. Vol. 110, № 463. P. 388–410
21. Davis L.E., North D.C. Institutional Change and American Economic Growth. Cambridge University Press; Reissue edition, 2008. 292 p.
22. Fuita C.A. Schumpeterian Competition. The Quarterly Journal of Economics. 1980. Vol. 94. № 4. P. 675–695. doi: <https://doi.org/10.2307/1885663>
23. Hanusch H., Pyka A. Manifesto for Comprehensive Neo-Schumpeterian Economics History of Economic Ideas. 2007. Vol. 15. № 1. P. 23–41.

24. *Hartmann D., Pyka A., Hanusch H.* Applying Comprehensive Neo-Schumpeterian Economics to Latin American Economies. *Structural Change and Economic Dynamics*. 2010, Vol. 21, issue 1. P. 70–83. doi: <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2009.11.003>
25. *Hodgson G.* The Evolution of Institutional Economics: Agency, Structure and Darwinism in American Institutionalism. Routledge, London, 2004. 560 p.
26. *Perez C.* Structural change and assimilation of new technologies in the economic and social systems. *Futures*, 1983. Vol. 4. № 15. P. 357–375. doi: [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(83\)90050-2](https://doi.org/10.1016/0016-3287(83)90050-2)
27. *Sengupta Jati K.* A model of Schumpeterian dynamics. *Applied Economics Letters*. 2001. Vol. 8. № 2. P. 81–84. doi: <https://doi-org./10.1080/13504850150204101>

Информация об авторе

Сухарев Олег Сергеевич – доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник Центра института социально-экономического развития Института экономики РАН, профессор кафедры «Теория и методологии государственного и муниципального управления» факультета государственного управления МГУ, Scopus Author ID: 56736819100, ORCID: 0000-0002-3436-7703 (Российская Федерация, 217418, г. Москва, Нахимовский проспект 32; e-mail: o_sukharev@list.ru; www.osukharev.com).

REFERENCES

1. *Anchishkin, A.I.* (1986). Science, technology, economics. Moscow: Economics. (In Russ)
2. *Breschi, S., Malerba, F., Orsenigo, L.* (2000). Technological Regimes and Schumpeterian Patterns of Innovation. *The Economic Journal*, 110 (463), 388–410.
3. *Chichkanov, V.P., Sukharev, O.S.* (2023). Possibilities of Science in Innovative Development: “measuring technologies.” *Economics of Science*, 9(1), 36–44. doi: <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-1-36-44> (In Russ)
4. *Davis, L.E., North, D.S.* (2008). *Institutional Change and American Economic Growth*. Cambridge University Press; Reissue edition.
5. *Futia, C.A.* (1980). Schumpeterian Competition. *The Quarterly Journal of Economics*, 94(4), 675–695. doi: <https://doi.org/10.2307/1885663>
6. *Glazyev, S.Yu.* (1993). *Theory of long-term technical and economic development*. Moscow: Vladar. (In Russ)
7. *Glazyev, S.Yu.* (2018). *Leap into the future. Russia in new technological and world economic structures*. Moscow: Knizhnyi mir. (In Russ)
8. *Hanusch, H., Pyka, A.* (2007). “Manifesto” for Comprehensive Neo-Schumpeterian Economics. *History of Economic Ideas*, 15 (1), 23–41.
9. *Hartmann, D., Pyka, A., Hanusch N.* (2010). Applying Comprehensive Neo-Schumpeterian Economics to Latin American Economies. *Structural Change and Economic Dynamics*, 21(1), 70–83. doi: <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2009.11.003>
10. *Heynman, S.A.* (1972). Some issues of forecasting scientific and technological progress. *Bulletin of the USSR Academy of Sciences*, 6, 57–63
11. *Heynman, S.A.* (1973). Scientific and technological progress and the structure of social production. *Economic Issues*, 1, 15–26 (In Russ)
12. *Heynman, S.A.* (1977). *Scientific and technological revolution today and tomorrow*. Moscow: Politizdat. (In Russ)
13. *Heynman, S.A.* (2008). Efficiency of the national economy: sources of growth, losses and reserves. *Collection of scientific works in 2 volumes: Institute of Economics RAS*. (In Russ)
14. *Hodgson, G.* (2004). *The Evolution of Institutional Economics: Agency, Structure and Darwinism in American Institutionalism*. London: Routledge.
15. *Ivanov, V.V.* (2022). New science and technology policy. *Economic revival of Russia*, 3(73), 24–28. doi: [10.37930/1990-9780-2022-3-73-24-28](https://doi.org/10.37930/1990-9780-2022-3-73-24-28) (In Russ)
16. *Lvov, D.S.* (1966). *Fundamentals of economic design of machines*. Moscow: Economics. (In Russ)
17. *Lvov, D.S.* (1990). *Effective management of technological development*. Moscow: Economics (In Russ)
18. *Lvov, D.S.* (1999). *Development of the Russian economy and tasks of economic science*. Moscow: Economics, 79 p. (In Russ)
19. *Lvov, D.S., Glazyev, S.Yu.* (1986). Theoretical and applied aspects of scientific and technological progress management. *Economics and mathematical methods*, 5, 793–804 (In Russ)

20. *Menshikov, S. M., Klimenko, L.A.* (1989). Long waves in economics. When society changes its skin. Moscow: International. relationships. (In Russ)
21. *Perez, C.* (1983). Structural change and assimilation of new technologies in the economic and social systems. *Futures*, 4 (15), 357–375. doi: [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(83\)90050-2](https://doi.org/10.1016/0016-3287(83)90050-2)
22. *Perez, C.* (2011). Technological revolutions and financial capital. Dynamics of bubbles and periods of prosperity. Moscow: Publishing house «Delo». (In Russ)
23. *Schumpeter, J.A.* (2007). Theory of economic development. Capitalism, socialism and democracy. Moscow: Eksmo. (In Russ)
24. *Sengupta, Jati K.* (2001). A model of Schumpeterian dynamics. *Applied Economics Letters*, 8(2), 81–84. doi: <https://doi-org/10.1080/13504850150204101>
25. *Skobelev, D.O.* (2020). Best available technologies: experience in improving resource and environmental efficiency of production. Moscow: AST. (In Russ)
26. *Sukharev, O.S.* (2014). Economic growth, institutions and technologies. Moscow: Finance and Statistics, 464 p. (In Russ)
27. *Sukharev, O.S.* (2017). An evolutionary economic theory of institutions and technology. Modeling problems. Moscow: Lenand. (In Russ)

Author

Oleg S. Sukharev – Doctor of Economics, Professor, Chief Researcher of the Center for Socio-Economic Development Institutes of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences, Professor of the Department of Theory and Methodology of State and Municipal Administration, Faculty of Public Administration, Moscow State University, Scopus Author ID: 56736819100, ORCID: 0000-0002-3436-7703 (Russian Federation, 217418, Moscow, Nakhimovsky prospect 32; e-mail: o_sukharev@list.ru; www.osukharev.com).

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

The author declares no conflict of interest.

Поступила в редакцию (Received) 21.12.2023

Поступила после рецензирования (Revised) 29.01.2024

Принята к публикации (Accepted) 06.02.2024

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

ОРИГИНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ
УДК 001.1: 001.89
JEL: O 32, O 38
<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-54-65>

**РОЛЬ НАУКИ В СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ****Л.П. КЛЕЕВА**

Институт проблем развития науки Российской академии наук, г. Москва, Россия,
e-mail: lucy45@yandex.ru

Аннотация. В статье исследуются причины низкой инновационной активности отечественных предприятий на фоне все еще результативного развития российской науки. Цель исследования заключается в выявлении возможностей обеспечения более активного влияния исследовательской деятельности на уровень инновационной активности и эффективности общественного производства в интересах повышения уровня и качества жизни населения и развития социальной сферы.

Оригинальность применяемого в статье подхода состоит в применении методологических подходов и выводов, полученных в рамках теории управления организационным знанием. В частности, автор опирается на разделение в рамках этой теории знания на неформализованное и формализованное и выявление четырех видов его преобразования: социализации, экстернализации, комбинации и интернализации, – а также на вывод теории управления знанием о необходимости постоянного и непрерывного циклического процесса последовательного прохождения знанием этих четырех видов его преобразования.

Делается вывод, что одной из причин слабой инновационной активности в нашей экономике и низкой эффективности общественного производства является линейность научно-инновационного цикла в России, отсутствие в нем обратной связи от реальных экономики и социальной сферы к сфере НИОКТР. Иными словами, неэффективность процесса интернализации в отечественной экономике и почти полное отсутствие в ней стадии экстернализации. Таким образом, обеспечение полноты и непрерывности научно-инновационного цикла на базе четырех последовательных видов преобразования знания может привести к активизации инновационного процесса в России, а также росту эффективности функционирования отечественных экономики и социальной сферы для повышения уровня и качества жизни нашего населения.

Ключевые слова: формализованное знание, неформализованное знание, социализация, экстернализация, комбинация, интернализация, научные результаты, внедрение, научно-инновационный цикл.

Информация о финансировании: Исследование выполнено без внешнего финансирования

Для цитирования: Клеева Л.П. Роль науки в социально-экономическом развитии // Экономика науки. 2024. № 10(1). С. 54–65. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-54-65>

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

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE
UDC 001.1: 001.89
JEL: O 32, O 38
<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-54-65>

**THE ROLE OF SCIENCE IN SOCIO-ECONOMIC
DEVELOPMENT****L.P. KLEEVA**

Institute for the Study of Science of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia,
e-mail: lucy45@yandex.ru

Annotation. The article examines the reasons for the low innovative activity of domestic enterprises, taking into account the development of Russian science, which is still effective. The aim of the study is to identify ways to ensure a more active impact of research activities on the level of innovation and efficiency of social production, in order to improve the quality of life for the population and develop the social sphere. The originality of the approach used in this article lies in its application of methodological principles and conclusions drawn within the framework of the theory of organizational knowledge management. Specifically, the author draws on the classification of this knowledge management theory into non-formalized and formalized knowledge, and identifies four types of transformation: socialization, externalization, combination, and internalization. Additionally, the article concludes that a continuous and cyclical process is necessary for knowledge to pass through these four stages in a sequential manner. It has been concluded that one of the main reasons for the low innovation activity in our country and the low efficiency of our social production is due to the linear nature of the scientific and innovative process in Russia. This is because there is a lack of feedback between the real economy and society and the field of research and development (R&D). In other words, there is an inefficiency in the process of internalizing knowledge within the domestic economy, and the externalization phase is almost completely absent. Therefore, ensuring the fullness and continuity of this process, based on four sequential types of knowledge transformations, can lead to an intensification of innovation in Russia and an increase in efficiency in the functioning of our domestic economy and society. This in turn would contribute to improving the quality of life for our population.

Keywords: formalized knowledge, non-formalized knowledge, socialization, externalization, combination, internalization, scientific results, implementation, scientific and innovative cycle.

Funding: This research received no external funding.

For citation: Kleeva L.P. The Role of Science in Socio-Economic Development. *Economics of Science*, 10(1),54–65. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-54-65>

ВВЕДЕНИЕ

В современном общественном развитии наука играет множество ролей. Она определяет уровень и эффективность всех происходящих в его рамках процессов, в том числе социально-экономического и технологического развития, основу которых составляют истинные инновации, источником которых, в свою очередь, являются научные результаты (Клеева, 2020). Наука является фактором достижения высокого уровня безопасности общества и уровня жизни населения, в частности, ее полноты и качества потребляемых продуктов, а также развития человеческого капитала и других отраслей экономики знаний: здравоохранения, образования, информационно-коммуникационных технологий (Клеева «Вестник МФЮА», 2021», Клеева «Энергия...», 2021).

На результатах науки базируются и практически все прочие сферы экономики: производственная (промышленность, с/х, торговля, строительство), непроизводственная (социальная сфера экономики и общественные блага), оборонная. Она определяет и уровень социального развития, непосредственно связанного с образом и уровнем жизни людей, их благосостояния, потребления, а также состояния и развития политической и духовной сфер.

Тем не менее явно недостаточное научное обеспечение развития всех этих сфер свидетельствует о том, что участие науки в общественном развитии недостаточно, не реализует свои потенциальные возможности и неэффективно. Чтобы решить возникающие потребности значимого повышения эффективности исполнения наукой своей роли в современном обществе, следует четко определить ее место в современном народном хозяйстве и обществе в целом и ее отличия от прочих сфер общества. Цель исследования заключается в выявлении возможностей обеспечения более активного влияния исследовательской деятельности на уровень инновационной активности и эффективности общественного производства в интересах повышения уровня и качества жизни населения и развития социальной сферы.

ПОДХОД ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЕМ К ВЫЯВЛЕНИЮ ОСОБЕННОСТЕЙ НАУКИ

Чтобы теоретически выявить место науки в современном обществе, ее влияние на социально-экономическое развитие страны, охарактеризовать эффективность такого влияния, необходимо четко определить особенности

науки, ее отличие от прочих сфер современного общества, конкретизировать и оценить их взаимные эффекты. Для этого существует много подходов, от эконометрических (Solow, 1957) до теории креативного разрушения Шумпетера (Schumpeter, 1939), нами предлагается использовать подход очень популярной в конце XX – начале XXI вв. теории управления знанием. Она была создана японскими исследователями на основе формализации опыта активного и эффективного инновационного развития японских компаний в второй половине XX в. и стала основой теории и практики создания *организационного* знания. Однако ее принципы и подходы, а также терминология, изложенные в (Нонака, Takeuchi, 2003), могут быть полезны и в некоторой степени использованы также и при макроанализе роли науки в развитии всех сфер экономики и общества в целом.

В основе теории управления организационным знанием лежит разделение человеческого знания на два ключевых и важных, но принципиально различных вида: формализованное и неформализованное знание, – а также исследование их взаимодействия и возможностей создания условий и выявления способов повышения его эффективности. Напомним, что формализованное знание представляет собой знание в конкретной, четкой форме, оно может быть сохранено и передаваться в неизменном виде без социального контакта. К формализованному знанию относятся, например, сформированный в естественных и искусственных языках текст, формулы и модели в цифрах и переменных, аудио- и видеозаписи в двоичном коде, электрические схемы и т.п. Требование передачи формализованного знания от человека к человеку в неизменном виде без личного контакта обеспечивается возможностью его перевода в вербальную форму и кодировки, чем гарантируется его неизменность при передаче от одного человека к другому без непосредственного их личного контакта.

К неформализованному знанию, напротив, относится знание без конкретной формы, которое не имеет вербальной формы. К неформализованному знанию могут быть

отнесены, например, сохранённые в памяти людей воспоминания, их навыки и умения, ноу-хау. Чаще всего они не имеют вербальной формы, могут быть зрительными, обонятельными и осязательными, представляют собой скрытое знание. Неформализованное знание – практическое знание. Поскольку его нельзя непосредственно, полностью и точно передать от человека к человеку или записать, его передача обеспечивается совместной деятельностью: производственной (например, наставничество), образовательной, культурной и прочими ее видами.

Если с этой точки зрения посмотреть на место науки в общественной жизни и деятельности, можно выявить ее ключевое отличие от прочих сфер экономики и общества: научная деятельность оперирует преимущественно формализованным знанием притом, что остальные сферы общества – преимущественно неформализованным. Действительно, исследования – это деятельность, направленная на получение обладающего новизной знания, его фиксацию и обеспечение его неизменности. Это возможно только в отношении формализованного знания, обеспечивающего собственную неизменность. Разумеется, отмеченное верно только в отношении научного результата. В самом процессе исследования важную роль играют также умения, навыки и возможности исследователей, применяемые ими в исследовательской деятельности.

Что касается научных результатов, то они всегда точны, конкретны и возобновляемы. Четкость их изложения гарантирует, что они будут одинаково поняты всеми их потребителями, соответствующим образом подготовленными: так, для рассмотрения математической модели некоего процесса, необходимо, как минимум, до некоторого уровня владеть соответствующим математическим аппаратом. Причем неважно, какой это процесс: физический, химический, аэродинамический, биологический, экономический, лингвистический, – неизменность и адекватная воспроизводимость знаний о нем обеспечивается использованием математического аппарата. Таким образом, неизменность полученного

научного результата и его адекватная воспроизводимость обеспечиваются использованием специального научного инструментария.

Такой инструментарий наиболее четкий и схематичный в математике, а также основанных на ней вычислительных процессах и логике. Инструментарий точных и технических наук тоже четкий и математизированный, что связано с относительной простотой явлений и большой временной продолжительностью разработки используемого для их анализа инструментария. К точным наукам отнесены: математика, физика, химия, некоторые разделы биологии, информатика; к техническим: инженерная геометрия, компьютерная графика, энергетика, металлургия, химические технологии, машиностроение, кораблестроение, информатика, вычислительная техника, электротехника, радиотехника, связь, транспорт, электроника, а также рыболовство, технология продовольственных продуктов, и др.

Явления, изучаемые естественными науками, являются более сложными и менее однозначными, поэтому инструментарий их исследования более неоднозначный и менее разработанный. К таким наукам относятся возникшие из естествознания физика, астрономия, география, геология, химия, биология, экология, а также появившиеся на стыках этих наук геофизика, астрофизика, биофизика, физическая химия, химическая физика, биохимия, геохимия, метеорология, почвоведение, климатология.

Еще более сложный и неоднозначный инструментарий используется в общественных науках: философии, социологии, политологии, экономике, истории, юриспруденции, логике, этике, эстетике, и др. Они изучают процессы, мало того, что сложные, многоэлементные и стохастические, так еще и зависящие от экономического, политического и даже вкусового фона (если людям не нравится руководитель, они могут в своей экономической деятельности сознательно вредить его политике). Хотя некоторые общественные науки (экономика, социология) имеют дело с большими массивами данных, что облегчает исследование вообще и применение математического аппарата (теории вероятности, математической

статистики) в частности. Такие процессы легче изучаемы точными методами, поскольку в них часто можно опираться на закон больших чисел: если экономическое поведение потребителя, скорее всего, невозможно описать, то распределение предпочтений в рамках выборки из нескольких тысяч потребителей, скорее всего будет устойчивым.

Гуманитарные науки изучают более сложные и менее инструментально обеспеченные процессы в области философии, филологии, психологии, культурологии, литературоведения, религиоведения, лингвистики, искусствоведения, культурной и социальной антропологии, когнитивистики, этнографии. Как видим, сложность исследовательских процессов усложняется и становится менее однозначной в силу не только сложности самого предмета исследования, но и более слабой разработанности методологических основ его анализа. Тем не менее, наука – это сфера развития преимущественно формализованного знания.

В остальных сферах общественной жизни значение формализованного знания значительно ниже. Особенно это очевидно в практической деятельности, производстве, работе в секторах и сферах реальной экономики, преимущественно основанной на навыках и ноу-хау. Но, если рассмотреть, например, процесс чтения книг не по научной тематике, в ходе которого потребляется вербализованное, фиксированное, вроде бы формализованное знание, то очевидно, что у разных людей при чтении одного и того же текста могут сформироваться совершенно различные неформализованные знания в виде представлений, выводов и ассоциаций. Кроме этого, существует категория классических книг, которые воспринимаются по-разному, приводят к разным выводам и, в конечном итоге, разному неформализованному знанию не только у разных людей, но и у одного и того же человека в разные периоды его жизни и при разном жизненном опыте. Иными словами, жизнь вне научной деятельности отличается от исследований тем, что в обычной жизни создается и используется большая доля неформализованного знания

Таким образом, выделение науки из общей (обычной) жизни общества будем основывать на отнесении к науке деятельности по созданию, поддержанию и развитию преимущественно формализованных знаний, а в рамках прочей, внеучной деятельности останутся процессы, базирующиеся на создании и применении преимущественно неформализованного знания.

Заметим, что при этом предлагается один из возможных подходов к отделению науки от процессов, происходящих в обычной, внеучной деятельности. Его применение позволит сделать некоторые выводы, в частности относительно выявления роли науки в развитии общества, соответствия его потребностям целей научной деятельности и возможностей повышения такого соответствия. То, как будут соотноситься с реальностью получаемые выводы, станет показателем верности и адекватности предлагаемого нами подхода.

ВИДЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЗНАНИЯ В РАМКАХ НАУЧНО-ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Развитие науки и общества в целом предполагает наличие постоянного процесса изменений, которые и являются сутью инноваций, в отсутствие которых страна не будет иметь конкурентных преимуществ на внутреннем и мировом рынках и станет неконкурентоспособной в мировой экономике и других сферах общественной жизни. Но это не единственное негативное последствие отсутствия постоянных изменений: без них общество рискует погрузиться в глубокий застой, который не только чреват отсутствием экономического роста, но и стагнацией социальной, политической и всех прочих сфер общества. Кроме этого, в этих условиях возможно возникновение эффекта гистерезиса¹, при котором возникает высокая вероятность того, что в силу недостаточного развития на предыдущих этапах

будущее развитие также будет замедляться. Иными словами, отсутствие постоянных изменений, как основы развития, чревато потерей страной конкурентоспособности, погружением экономики в застой с последующим возникновением эффекта гистерезиса, который, как известно, преодолевается с большим трудом и не всегда на основе очевидных мер государственной политики.

Поскольку в основе общественных изменений лежит, в первую очередь, основанный на новых знаниях инновационный процесс, их появление представляет собой основу не только развития, но и поддержания существования человечества. Появление новых знаний происходит в результате преобразования самого знания. Поэтому чисто научная деятельность основывается на процессе постоянного преобразования знания в рамках его формализованной части. При этом научно-исследовательский процесс в обществе не является локализованным, он должен быть связан со всеми общественными сферами. Соответственно, и преобразование формализованного знания не должно быть изолированным от других видов его преобразования. Рассмотрим этот процесс более подробно.

В теории управления знаниями (Нонака, Такеучи, 2003) выделяется 4 вида преобразования знания:

- комбинация – преобразование формализованного знания в формализованное (например, научная деятельность);
- социализация – преобразование неформализованного знания в неформализованное (например, наставничество);
- интернализация – преобразование формализованного знания в неформализованное (например, внедрение новшеств в реальную экономику);
- экстернализация – преобразование неформализованного знания в формализованное (формализация требований к науке с точки зрения развития производства).

Согласно теории управления организационным знанием компании, для обеспечения собственной эффективной деятельности, основанной на постоянном изменении своей

¹ Эффект гистерезиса проявляется в задержке изменения состояния системы при изменении внешних условий или параметров. Это приводит к тому, что система реагирует на воздействие с определенной задержкой или отставанием, и ее состояние зависит от предыдущих состояний.

работы с учетом потребностей покупателей, необходимо обеспечивать постоянное преобразование организационного знания, причем всех перечисленных четырех видов по очереди. Классический пример: на первом этапе работающими с покупателями сотрудниками компании (так называемыми, фронтальными работниками) выявляется, что потребителей заинтересовало бы некое изменение товара (предположим, он неудобен в транспортировке или эксплуатации). Этот вывод был сделан в результате обсуждения проблемы фронтальными работниками, то есть произошло преобразование неформализованного знания в неформализованное: социализация. После получения вывода о недостаточных потребительских свойствах товара фронтальными работниками совместно с сотрудниками исследовательского отдела делается вывод о необходимых его изменениях (например, что нужно снизить вес товара), и такая задача ставится перед исследовательским подразделением. Иными словами, неформализованное знание о неудобстве товара было преобразовано в формализованное (задачу снизить вес товара), то есть произошла экстернализация. Исследовательское подразделение решило поставленную задачу и создало новую технологию производства данного товара (облегченного), при этом произошло преобразование формализованного знания в формализованное – комбинация. В результате внедрения новой технологии производства товара, то есть преобразования формализованного знания в неформализованное, произошел процесс интернализации. Особенности нового товара с точки зрения его покупателей обсуждается фронтальными работниками, то есть снова идет процесс социализации.

Этот процесс постоянной смены видов преобразования организационного знания в компании происходит непрерывно, по спирали, захватывая новые и новые ее подразделения: от фронтальных работников разного вида к исследовательским подразделениям и обратно. В компании под каждую задачу создаются из работников разного типа временные коллективы, осуществляющие разные виды

преобразования знания. В результате создается постоянно действующая система совершенствования производимого продукта с учетом потребностей потребителей. Еще раз отметим, что такая практика японских компаний зарекомендовала себя как очень эффективная, она была импортирована в другие развитые страны, для чего делались определенные изменения с учетом разной культуры работы в японских, а также западных компаниях.

Попробуем применить данный подход не на уровне компании, а на макроуровне – народного хозяйства.

Поскольку мы выделили науку как сферу, основанную на развитии и обеспечении формализованного знания, то для этого процесса наиболее важна комбинация – постоянное преобразование формализованного знания в формализованное. То, что развитие науки происходит именно в этой сфере очевидно для каждого, кто проводит исследования. Более того, эта особенность должна считаться сутью науки в чистом виде: научные исследования ведутся в виде преобразования формализованных знаний, на их основе; поэтому в диссертационных советах очень сложно проходит защита диссертаций, основанных не на публикациях, а, например, на личном опыте. Ссылками на публикации должен подтверждаться каждый факт, используемый научными коллективами и в научных журналах, даже те факты, которым автор сам был свидетелем.

Исторически развитие научной сферы в нашей стране происходило очень активно и обеспечивало научно-технологическое развитие страны, а советская наука была во многих сферах лидирующей: вспомним пионерство в освоении космоса, создание атомных и нейтронных бомб и другие впечатляющие успехи. Сегодня стало ясно, что уровень негражданской науки в СССР был настолько велик, что даже 35 лет направленных против отечественной науки радикальных экономических преобразований не смогли ее разрушить. Как нами не раз замечалось, за эти годы было сделано много для обеспечения неконкурентоспособности российской науки в мире (Клеева, Максимов, 2021) и даже ее

разрушения (Клеева, 2021), но, тем не менее, отечественная сфера исследований и разработок остается результативной, хотя, она, к сожалению, оказывает явно недостаточное влияние на наше народное хозяйство.

Рассмотрим прочую, внеаучную, часть российского народного хозяйства и общества в целом. Она включает в себя все налаженное (то есть находящееся в процессе эксплуатации, а не внедрения) производство, штатно работающие финансовую, образовательную и социальную и все прочие сферы общества. Работа всех этих сфер преимущественно основывается на неформализованном знании и его преобразованиях, то есть социализации. Она происходит в результате работы предприятий, в ходе основной деятельности тиражирующих продукцию, впоследствии оцениваемую покупателями, а также организациями общественной сферы, предоставляющей преимущественно стандартизированные блага, также оцениваемые потребителями. Заметим, что даже сферы искусства и культуры работают для возникновения у людей неформализуемых ассоциаций, чаще всего, никак относящихся к формализованному знанию. Эта сфера представляет собой основную производственно-социальную часть нашей жизни, она, конечно, работает неэффективно и неактивно в отношении инноваций (Клеева, 2020), поскольку имеет слабую связь с другой, уже рассмотренной сферой исследований и разработок.

К сфере неформализованного знания также следует отнести и сферу потребления, уровень неформализованности знания в которой гораздо выше: если в производственно-социальной жизни еще могут быть элементы формализованного знания (например, оргструктура предприятия, сценарий пьесы, программа экскурсии и т.д.), то в процессе потребления формальные знания практически отсутствуют. Это – бытовая часть жизни, потребление человека невозможно формализовать, и оно основывается на постоянной социализации – преобразовании неформализованного знания в неформализованное. Заметим, что при этом сфера потребления основана на преобразовании неформализованного знания,

однако ее изучение является формализацией, например, формализации поддается распределение потребительских приоритетов у больших выборок потребителей: людей и домашних хозяйств.

Таким образом, с точки зрения преобразования знания основанная на знаниях формализованная сфера науки отличается от прочей, производственно-социальной и бытовой части жизни общества, преимущественно использующей неформализованные знания. Еще раз повторим, что развитие науки основывается на комбинации – преобразовании формализованного знания в формализованное и, по сути, является им, а жизнь прочей части общества поддерживается, преимущественно, социализацией – преобразованием неформализованного знания в неформализованное. Как было показано, обе эти сферы общества развиваются недостаточно эффективно, но, тем не менее, основные проблемы неэффективного общественного развития возникают при соприкосновении формализованного и неформализованного знания на стыке научной и внеаучной частей общества.

Интернализация, преобразование формализованного знания в неформализованное, происходит в результате внедрения новшеств: в форме как инновационного процесса, так и процесса модернизации и даже при подключении бытового прибора согласно инструкции. В частности, инновационный процесс основан на внедрении научных результатов, существующих в виде формализованного знания, в производство, основанное на использовании преимущественно неформализованного знания. Как было показано в (Клеева, 2020) инновационный процесс в России идет крайне неудовлетворительно и это было характерно и для директивной экономики, процесс внедрения в которой (по крайней мере, в гражданской сфере) носил преимущественно локальный характер. Нововведения внедрялись с трудом, а те, которые все-таки внедрялись, не распространялись по всем предприятиям отрасли и тем более народного хозяйства, то есть были локальными, не масштабировались. В современной России процесс внедрения

инноваций совсем замедлился, в результате последние десятилетия доля России на рынках гражданской высокотехнологичной продукции колеблется в рамках то ли сотых, толи тысячных долей процента, постоянно снижаясь (Половченко, Стебловская, 2018).

Что же касается экстернализации, то есть перевода неформализованного знания в формализованное, то в современной России сложно выявить сколь-нибудь заметный процесс такого преобразования. То есть фактически, в отечественных народном хозяйстве и обществе в целом отсутствует обратная связь от потребления к производству, поскольку обещания относительно того, что нерегулируемый рынок все обеспечит, оказались невыполнимыми.

Еще раз отметим, что практически подтвердившая свою эффективность теория управления знанием создавалась для создания организационного знания, тем не менее, ее подходы могут быть применимы и для исследования на макроуровне. В этом случае нужно сделать вывод о том, что активизация в стране инновационного процесса и повышение эффективности и социальной направленности общественного производства могут быть достигнуты на основе обеспечения постоянного и динамичного циклического процесса преобразования формализованного и неформализованного знания по схеме: от социализации к экстернализации, от нее – к комбинации, затем – к интернализации – и снова к социализации и т.п. Как было показано, в нашей стране проходят процессы комбинации и социализации, внедрение, то есть интернализация, неактивно и неэффективно, а вот экстернализация (процессе формализации неформализованного знания) практически отсутствует. Это явно является одной из причин крайне неэффективного процесса общественного воспроизводства.

ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЗНАНИЯ В РАМКАХ НАУЧНО- ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Во времена СССР и директивной экономики при обеспечении научно-технического процесса также не обеспечивалась эффективная обратная связь от производства и социальной

сферы общества к науке. В советское время научно-технический прогресс практически рассматривался как линейный и был таковым, а не циклическим: от науки через внедрение – к производству, от него – к потреблению: на основе научных результатов создавалось новшество, затем, согласно народнохозяйственному плану, такое новшество должно было внедряться в производство на отдельных предприятиях (но и это не всегда выполнялось) с целью получения продукции определенных планом ассортимента и количества. Иными словами, процесс внедрения регламентировался решениями Партии и Правительства, а реальная объективная обратная связь от общества к производству отсутствовала, не говоря уже об отсутствии связи науки с производством и социальной сферой. Их работа, как и работа других сфер народного хозяйства, регламентировалась решениями Партии и Правительства.

Очевидно, что при таком подходе в рамках сферы НИОКР существовало преобразование формализованного знания в формализованное (комбинация), а во всей прочей части народного хозяйства – неформализованного в неформализованного (социализация). Интернализация в виде процесса внедрения происходила в соответствии с решениями партийных и государственных органов, трудно и неэффективно. А роль формирующей запросы на получение новых научных результатов экстернализации, фактически, играли только эти партийные и государственные органы, поскольку теоретически именно они формировали планы и задания для сферы НИОКР. На практике это происходило несколько по-другому, поскольку вышестоящие органы только утверждали тематику заданий, проект которой представляли сами научные организации, исходя из своих научных интересов и возможностей.

Заметим, что в силу огромности, сложности и неоднозначности реальных народнохозяйственных задач работники государственных и партийных органов физически не способны были все учесть, даже используя любую вычислительную технику. При этом, в силу имевшейся в стране системы снабжения, они слабо

были знакомы с условиями и качеством жизни населения СССР, в потреблении были ориентированы преимущественно на импортную продукцию. Такое положение закономерно привело к низкой эффективности линейного инновационного процесса и общественного производства в целом. Отметим, что все сказанное во многом относится к гражданской сфере. В оборонной сфере такое положение было частично нивелировано благодаря наличию активно работающего института представителей, а также жесткости и высокой формализованности требований, предъявляемых к созданию и внедрению новшеств в военной сфере. Вследствие этого инновационный процесс в ОПК был более активным и результативным, чем во всем народном хозяйстве. Хотя об эффективности инновационного процесса в этой сфере тоже нельзя говорить вследствие отсутствия в ней практики (да и методологии) соизмерения затрат и результатов, а также, в основном, слабой конверсионной деятельности. Это стало одной из причин превращения оборонной сферы в непосильную нагрузку для народного хозяйства СССР, и так развивающегося неэффективно.

В современной России разрыв связи исследований не стал меньше: обещание реформаторов, что свободный рынок решит все проблемы, оказалось невыполнимым, а проведение частичной экстернализации решениями Партии и Правительства (как это было в СССР) прекратилось. Ориентированная на вывоз ресурсов из страны, основанная на административных барьерах экономика (а инновационный процесс имеет смысл только в экономике, основанной на интеллектуальных барьерах) не могла обеспечить количественный и качественный рост народнохозяйственного потребления. Механизмов доведения до исследовательской сферы потребностей народного хозяйства и социальной сферы, то есть экстернализации – превращения неформализованного знания в формализованное – в стране также не было создано.

Отсутствие стадии экстернализации – преобразования неформализованного знания в формализованное – является одной из

причин современного положения в российской экономике, практически не заинтересованной в инновациях (Клеева, 2020). Особенно сильно это касается инноваций в сферах, обеспечивающих улучшение жизни населения, и гораздо слабее – инноваций в оборонной сфере. Что же касается органов власти, в советское время в некоторой степени обеспечивающих процесс экстернализации в планово-директивной экономике, то их интересы преимущественно связаны с поддержкой «нужных» (часто аффилированных с ними) компаний. В последние годы с введением санкций против России в таком положении произошли некоторые изменения, поскольку, фактически, вследствие них активизировалось развитие отечественной экономики в продовольственной, финансовой и прочих сферах, вводящих импортозамещение.

При этом нельзя утверждать, что в России совсем не проходит процесс экстернализации, но о его стимулировании речи нет, поскольку органы государственного управления не заинтересованы в его развитии, возможно, полагая, что потеря права выбора, какую компанию поддерживать, лишит их реальных рычагов власти. При том, что в советской экономике периода перестройки были попытки наделять их правом выбора того, какие виды деятельности и производство какой продукции нужно поддерживать. Идеальным вариантом является создание в стране механизмов отслеживания потребностей населения и общества, отделения от них негативных и противозаконных и создания условий для производства продукции для удовлетворения позитивных потребностей. При этом важно минимизировать человеческое участие в выборе тех позитивных потребностей, которые будут поддерживаться.

Необходимо отметить, что если в государственном управлении отсутствуют механизмы преобразования неформализованного знания в формализованное, то в научной сфере отдельными учеными делаются усилия в этом направлении. Особенно это касается исследователей в области экономической науки, которые ранее работали в реальных

сферах экономики, например, (Варшавский, 2022). Недостатком такого подхода является то, что знакомство этих исследователей с отраслями экономики и науки часто ограничивается периодом их реальной работы в них. В этом отношении значимым является подход академика РАН А.Г. Аганбегяна, фактически используемый им для исследования современной реальной экономики.

Этот подход использовался при формировании стратегий развития регионов (Целевая направленность, 2019). При их подготовке выбирались 40–50 предприятий, вносящих наибольший вклад в экономику региона, и примерно столько же – перечисляющих в региональные бюджеты максимальный объем налогов. После этого совершались поездки с посещением этих предприятий и беседами с их работниками (руководителями и не только), в ходе которых выявлялись основные проблемы. На основе этой информации не только формировалась стратегия эффективного развития региона, но и происходило фактическое преобразование неформализованных знаний работников предприятий в формализованный материал. Кроме этого, академик РАН А.Г. Аганбегян много лет является научным руководителем предназначенной для топ-менеджеров программы «Доктор делового администрирования» в рамках системы бизнес-образования Высшей школы корпоративного управления РАНХиГС. В ходе обучения на этой программе и, в основном, подготовки выпускных аттестационных работ фактически происходит формализация неформализованных знаний топ-менеджеров, слушателей программы, иными словами, то есть их перевод в формализованные знания или экстернализация.

Тем не менее, перечисленных попыток экстернализации недостаточно для возникновения в России целостной системы циклического преобразования знания в рамках всего общества, создание которой могло бы стать основой и значимым импульсом активизации в стране инновационного процесса и, в результате, повышения эффективности функционирования народного хозяйства и социальной

сферы, иными словами, уровня и качества жизни нашего населения.

Ранее нами (Голубкин, Календжян, Клеева, 2006) предлагалось формировать в России национальную систему управления преобразованием знаний, основанную на подходе Нонака и Такеучи. Согласно этому подходу, непрерывный процесс циклический преобразования знания в организации обеспечивается деятельностью руководителей среднего звена, связанным как с верхним уровнем (руководства), так и с нижним уровнем (фронтальные работники). На роль центрального звена в народнохозяйственной системе преобразования знания нами предлагалось образование, имеющее тесные связи как с наукой (источником инноваций), так и с производством (их потребителями).

Приведенные выше примеры показывают, что роль системы образования в данном процессе может быть не единственной, поэтому задача по преодолению линейности отечественного научно-инновационного цикла сегодня заключается в выявлении и развитии реально существующих в современной России примеров преобразования знания, в первую очередь процесса экстернализации, и формировании их в целостный непрерывный циклический процесс.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из представленной статьи можно сделать выводы о том, что в российском обществе и его экономике отсутствуют не только условия, поощряющие инновационную деятельность, но также и система, которая могла бы сформулировать потребности населения и общества в целом и перевести их в форму, соответствующую задачам дальнейших научных исследований, результаты которых могли бы способствовать удовлетворению этих потребностей. Инновационный процесс в нашей стране традиционно является линейным, поэтому создание в ней непрерывного полноценного цикла постоянного преобразования формализованного знания в неформализованное и обратно могло бы стать фактором активизации инновационного процесса

в интересах роста потребления населения и качества его жизни.

Предложенный в статье подход основан на признании необходимости создания и обеспечения в России постоянного циклического процесса преобразования научного знания в производственно-бытовое и обратно. В соответствии с терминологией теории управления знанием это означает обеспечение постоянного и непрерывного процесса преобразования знания в рамках неформализованного (социализации) и формализованного знания (комбинации), а также создание условий преобразования неформализованного знания в формализованное (экстернализации) и повышения эффективности преобразования формализованного знания в неформализованное (интернализации, в том числе процесса внедрения).

В настоящее время реальное преобразование неформализованного знания в формализованное в масштабах общества практически отсутствует, что и приводит к слабой связи сферы НИОКТР с экономикой и обществом

в целом. Однако сегодня этот процесс в некоторой мере обеспечивают исследователи и преподаватели, работающие в экономической отрасли отечественной науки, их опыт представляет методологический интерес и должен быть использован при формировании в стране полноценной системы преобразования знания.

Создание в России соответствующей системы обеспечения непрерывного циклического процесса преобразования формализованного и неформализованного знания способно активизировать в стране инновационный процесс, и на его основе – рост эффективности общественного производства в интересах повышения уровня и качества потребления и жизни нашего населения.

Такой циклический процесс должен быть дополнен системой эффективной поддержки фундаментальных поисковых исследований, которые развиваются не столько в соответствии с запросами общества, сколько развивающихся в соответствии с логикой научного развития.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Варшавский А.Е.* Проблемные инновации: основные факторы и проблемы перехода к новому поколению сетей связи 5G // Концепции. 2022. № 1(41). С. 18–35. doi: 10.34705/КО.2022.22.68.002
2. *Голубкин В.Н., Календжян С.О., Клеева Л.П.* Бизнес-образование в процессе управления знаниями // Бизнес-образование. 2006. № 1 (20). С. 80–93.
3. *Клеева Л.П.* Последствия современного реформирования отечественной науки// Концепции. 2021. № 1. С. 16–20. doi: 10.34705/КО.2021.43.37.002
4. *Клеева Л.П.* Роль вузовской науки в решении задач активизации развития в России человеческого капитала // Вестник Московского финансово-юридического университета. 2021. № 1. С. 112–121. doi: 10.52210/2224669X_2021_1_112
5. *Клеева Л.П.* Роль Российской Академии наук в решении задач активизации развития в России человеческого капитала // Энергия: экономика, техника, экология. 2021. № 7. С. 23–29. doi: 10.7868/S0233361921070041
6. *Клеева Л.П.* Эффективность механизмов взаимодействия элементов отечественных научно-инновационных систем. Москва: Институт проблем развития науки РАН, 2020, 188 с.
7. *Клеева Л.П., Максимов С.В.* Открытая наука: критический анализ нового проекта ЮНЕСКО // Российское конкурентное право и экономика. 2021. № 1(25). С. 22–29. doi: 10.47361/2542-0259-2021-1-25-22-29
8. *Нонака И., Takeuchi Х.* Компания – создатель знания: зарождение и развитие инноваций в японских фирмах. Москва: Олимп-Бизнес, 2003. 384 с.
9. *Половченко М.А., Стебловская В.В.* Позиции России на мировом рынке высокотехнологичных товаров // Вестник Академии знаний. 2018. № 27 (4). С. 355–359.
10. Целевая направленность и системный подход к разработке концепции стратегии развития региона/ отчет по НИР, выполненной в соответствии с Государственным заданием РАНХиГС на 2019 год. Руководитель А.Г. Аганбегян. Москва: РАНХиГС, 2019. 188 с.

11. Schumpeter J.A. Business Cycles: a Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process. New York: McGraw-Hill, 1939.
12. Solow R.M. Technical Change and Aggregate Production Function // The Review of Economic and Statistics. 1957. № 39(3). P. 312–320. doi: 10.2307/1926047

Информация об авторе

Клеева Людмила Петровна – доктор экон. наук, профессор, 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: lucy45@yandex.ru.

REFERENCES

1. Golubkin, V.N., Kalendzhyan, S.O., Kleeva, L.P. (2006). Business education in the process of knowledge management. *Business Education*, 1(20), 80–93 (in Russ)
2. Kleeva, L.P. (2020). Effectiveness of mechanisms for interaction of elements of domestic scientific and innovative systems. Moscow: Institute of Problems of Science Development of RAS (in Russ)
3. Kleeva, L.P. (2021). Consequences of modern reforming of domestic science. *Concepts*, 1, 16–20. doi: 10.34705/KO.2021.43.37.002 (in Russ)
4. Kleeva, L.P. (2021). The role of Russian Academy of Science in solving the problems of revitalizing the development of human capital in Russia. *Energy: Economy, Technic, Ecology*, 7, 23–29. doi: 10.7868/S0233361921070041 (in Russ)
5. Kleeva, L.P. (2021). The role of university science in solving the problems of revitalizing the development of human capital in Russia. *Bulletin of the Moscow University of Finance and Law*, No 1, 112–121. doi: 10.52210/2224669X_2021_1_112 (in Russ)
6. Kleeva, L.P., Maksimov, S.V. (2021). Open Science: Critical Analysis of the New UNESCO Project. *Russian Competition Law and Economics*, 1(25), 22–29/ doi: 10.47361/2542-0259-2021-1-25-22-29 (in Russ).
7. Nonaka, I., Takeuchi, H. (2003). *Company – the creator of knowledge: the origin and development of innovations in Japanese firms*. Moscow: Olimp-Business Publ. (in Russ)
8. Polovchenko, M.A., Steblovskaya, V.V. (2018). The positions of Russia on the word high-technology goods market. *Bulletin of the Academy of Knowledge*, 7, 355–359 (in Russ)
9. Schumpeter, J.A. (1939). *Business Cycles: a Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. New York: McGraw-Hill.
10. Solow, R.M. (1957). Technical Change and Aggregate Production Function. *The Review of Economic and Statistics*, 39(3), 312–320. doi: 10.2307/1926047
11. Target orientation and system approach to the development of the concept of the regional development strategy. Report on research carried out in accordance with the State Assignment of RANEPА for 2019. Supervisor A.G. Aganbegyan. Moscow: RANEPА, 2019 (in Russ)
12. Varshavskiy, A.E. (2022). Problematic Innovations: Main Factors and Problems of Transition to a New Generation of 5G Communication Networks. *Concepts*, 1(41), 18–35. doi: 10.34705/KO.2022.22.68.002 (in Russ)

Author

Ludmila P. Kleeva – Doctor of Economics, Professor, Academician of IASS, 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, ORCID0009-0003-1662-0757, e-mail: lucy45@yandex.ru.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

The author declares no conflict of interest.

Поступила в редакцию (Received) 24.01.2024

Поступила после рецензирования (Revised) 27.02.2024

Принята к публикации (Accepted) 06.03.2024

ЭКОНОМИКА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ

УДК: 338.1

JEL: O31, O34

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-66-81>**ПОВЫШЕНИЕ ПАТЕНТНОЙ АКТИВНОСТИ
ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ:
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ****А.Г. КОПЫТОВ¹, С.В. ЛЕВКОВИЧ², И.В. ОСИНОВСКАЯ³**

¹ Автономное учреждение Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В.И. Шпилемана», Ханты-Мансийск, Россия; e-mail: agkopytov@mail.ru

² Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия; e-mail: levkovichsv@tyuiu.ru

³ Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия; e-mail: osinovskaya79@mail.ru

Аннотация: Целью статьи является системное представление сложившейся ситуации в области патентной активности на уровне высших учебных заведений, а также формирование возможных направлений ее развития. Методологию составляют как теоретические, так и эмпирические исследования, основывающиеся на использовании в представленной работе системного анализа, анализа патентной активности, ретроспективного и сравнительного анализа, а также метода экспертных оценок. *Общий результат* исследования сводится к тому, что в статье акцентируется внимание на необходимости смещения акцента с количественного показателя запатентованных университетами научных разработок в сторону количества патентов, имеющих высокий потенциал коммерциализации или уже получивших какой-либо экономический результат от внедрения или использования. Анализ взаимодействия предприятий и высших учебных заведений при проведении совместных научно-исследовательских разработок показал наличие дисбаланса в уровне актуальных знаний относительно существующих производственных проблем на предприятиях и потенциальном поле поиска их решения. Другой проблемой является получение вознаграждения работниками высших учебных заведений, предлагающими инновационные решения, с последующим оформлением соответствующего патента. Речь идет об обеспечении соответствия полученного результата величине мотивационной выплаты и ожиданиям самого работника. Особое внимание уделяется изучению методических основ формирования рейтинга изобретательской активности высших учебных заведений. Их понимание позволит высшим учебным заведениям более эффективно выстраивать стратегические и тактические планы научно-исследовательских работ и программы взаимодействия с индустриальными партнерами.

Ключевые слова: патентная активность, изобретения, вознаграждение, рейтинг, методика, инновации.

При поддержке: Исследование выполнено без внешнего финансирования.

Для цитирования: Копытов А.Г., Левкович С.В., Осиновская И.В. Повышение патентной активности высших учебных заведений: проблемы и перспективы // Экономика науки. 2024. № 10(1). С. 66–81. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-66-81>

ECONOMICS OF HIGHER EDUCATION

REVIEW

UDC: 338.1

JEL: O31, O34

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-66-81>

INCREASING THE PATENT ACTIVITY OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS: PROBLEMS AND PROSPECTS

A.G. KOPYTOV¹, S.V. LEVKOVICH², I.V. OSINOVSKAYA³

¹ V.I. Shpilman research and analytical center for the rational use of the subsoil, Khanty-Mansiysk, Russia; e-mail: agkopytov@mail.ru

² Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Industrial University of Tyumen», Tyumen, Russia; e-mail: levkovichsv@tyuiu.ru

³ Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Industrial University of Tyumen», Tyumen, Russia; e-mail: osinovskaya79@mail.ru

Abstract. The purpose of this article is to provide a systematic overview of the current state of patenting activities within higher education institutions, as well as to identify potential directions for future development. The methodology used in this study combines both theoretical and empirical approaches, drawing on the techniques of system analysis, patent analysis, retrospective and comparative studies, and expert assessment. The overall results of the study demonstrate the need for a shift in focus from the traditional quantitative indicator of scientific patenting by universities, to a more strategic approach that considers the potential for commercializing patents or achieving economic benefits from their implementation or use. An analysis of the interaction between businesses and higher education institutions in joint research and development projects has shown that there is an imbalance in the current level of knowledge about production problems within businesses and the potential fields for finding solutions. Another challenge is the remuneration for employees at higher education institutions who offer innovative solutions, as well as the process of registering a corresponding patent. This is about ensuring that the results obtained match the amount of motivation and the expectations of employees themselves. Special attention has been paid to studying the methodological basis for developing a rating system for innovative activities within higher education institutions. Understanding this system will allow higher education institutions to develop more effective strategic and tactical plans for research projects and cooperation programs with industry partners.

Keywords: patent activity, inventions, remuneration, rating, methodology, innovations.

Funding: This research received no external funding.

For citation: Kopytov, A.G., Levkovich, S.V., Osinovskaya, I.V. (2024) Increasing the patent activity of higher education institutions: problems and prospects. *Economics of Science*, 10 (1), 66–81. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-66-81>

ВВЕДЕНИЕ

Сформировавшиеся условия развития российской экономики предопределяют смещение интересов как государства, так и отдельных компаний в область усиления инновационной активности и поиска новых, высокотехнологичных решений возникающих проблем в различных отраслях. Так 57 госкорпораций и компаний с государственным участием, утвержденных решением президиума Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному

развитию России от 24 июня 2016 г., разработали и реализуют программы инновационного развития, актуализируя цели и задачи в соответствии с Указом Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», Стратегией научно-технологического развития РФ до 2035 года, утвержденной Указом Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642, иными документами стратегического планирования.

Повышение патентной активности высших учебных заведений:
проблемы и перспективы

Поиск инновационных решений с учетом специфики деятельности ведется большей частью отраслевыми компаниями, представителями вузовской и академической науки, а также специально созданными научно-исследовательскими институтами и коллективами. В свою очередь наращивание темпов изобретательской активности стимулирует генерацию новых технологических решений, что как правило влечет за собой рост числа заявок на получение патентов на изобретение. При этом патентную активность можно рассматривать в качестве одного из индикаторов инновационного развития страны, региона или отдельно взятого предприятия.

В 2023 г. в России зафиксирован рост патентной активности российских заявителей. По данным Федеральной службы по интеллектуальной собственности за 11 месяцев 2023 г. число поданных заявок на изобретение увеличилось на 8% по сравнению с аналогичным

периодом предыдущего года, при этом рост заявок на изобретения от вузовского сектора составил 13% (Роспатент подвел итоги, 2023). Вместе с тем анализ годовых показателей объема патентования демонстрирует отсутствие стабильной динамики на протяжении последних десяти лет (рисунки 1).

На складывающуюся динамику патентной активности оказывает влияние множество факторов, из которых не все способствуют ее стабильности и росту. В этой связи целесообразным видится исследование корреляции показателей, факторов роста патентной активности и уровня коммерциализации изобретений.

Актуальность проводимого исследования обуславливается практически отсутствием комплексных и системных работ методического плана, позволяющих руководителям разных управленческих уровней увидеть инструментарий, который может быть использован при выведении полученного новшества,

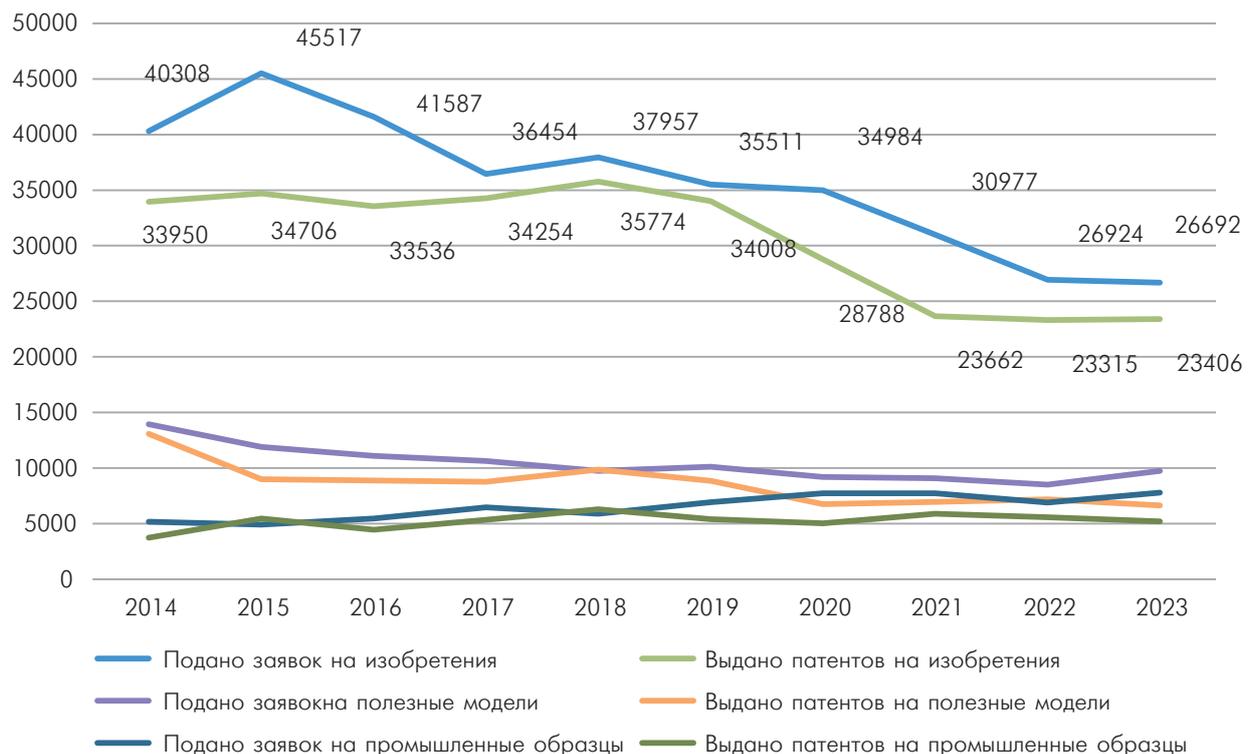


Рисунок 1. Динамика патентной активности в России в период с 2014–2023 гг.

Figure 1. The dynamics of patent activity in Russia in the period from 2014–2023

Источник: составлено авторами по материалам «Роспатент. Статистика» (<https://rospatent.gov.ru/ru/about/stat>)

защищенного патентом в категорию коммерциализированной инновации.

Цель исследования – выявить возможность повышения эффективности управления патентной активностью в высших учебных заведениях посредством усиления взаимодействия с индустриальными партнерами на этапе отбора перспективных направлений совместных научных исследований и поиска инновационных подходов к решению производственных задач.

Для достижения поставленной цели необходимо решить такие задачи, как:

- изучить технологию рейтингования высших учебных заведений по индексу изобретательской активности, что в дальнейшем позволит более эффективно управлять параметрами, закальваемыми в рейтинг, и выстраивать программы, позволяющие вузу удерживать свои позиции в рейтинге или обеспечивать их перемещение на более высокий уровень;
- исследовать патентную активность некоторых высших учебных заведений и обозначить возможную корреляцию между ее уровнем и рядом факторов, влияющих на него;
- обозначить варианты решений, направленных на рост патентной активности высших учебных заведений и количества патентов с высоким потенциалом коммерциализации.

Гипотеза исследования: повышение эффективности системы мотивации ученых, а также более обоснованный выбор направлений научных исследований, согласующихся с потребностями предприятий реального сектора экономики, окажет положительное влияние на динамику патентной активности высших учебных заведений и, как следствие, может привести к росту патентов, имеющих высокий потенциал коммерциализации.

Методологию составляют как теоретические, так и эмпирические исследования, основывающиеся на использовании в представленной работе системного анализа, анализа патентной активности, ретроспективного и сравнительного анализа, а также метода экспертных оценок.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЙТИНГА «ИНДЕКС ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКОЙ АКТИВНОСТИ РОССИЙСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ»

Основные характеристики патентной деятельности вузов проанализированы в работах российских и зарубежных авторов в области изобретательской активности научно-исследовательских организаций и нашли отражение в публикациях Высшей школы экономики, экспертов-практиков и ученых, занимающихся исследованиями в данной области (Коммерциализация университетских разработок, 2012; Дьяченко, Тузова, 2021, 2023 и др.).

С 2016 г. специалистами Аналитического центра «Эксперт» составляется ежегодный рейтинг «Индекс изобретательской активности российских университетов», одной из целей которого является проведение мониторинга и оценки патентной активности вузов (Толмачев и др., 2023). Наряду с этим все больше в обсуждение проблем повышения изобретательской активности вовлекаются представители реального сектора экономики.

Ретроспективный обзор позиций вузов в рейтинге и анализ динамики изменения их показателей позволяют выполнить анализ усилий научно-образовательных организаций по развитию инновационной и патентной активности, а также опосредованно выявлять возможные барьеры и факторы, тормозящие перемещение вузов на верхние строчки Индекса. Основу рейтинга составляет многокритериальная оценка деятельности вузов по таким направлениям, как результативность в области научных исследований, продуктивность университетов в области генерирования изобретений, а также их способность к выводу полученных изобретений на рынок для последующей коммерциализации. В формализованном виде методические изменения формирования рейтинга представлены на *рисунке 2* (до 2021 г.) и на *рисунке 3* – с 2021 г.

Анализ методических основ формирования рейтинга показал, что текущий алгоритм оценки является гибким и адаптивным, реагирующим на происходящие изменения во



Рисунок 2. Системное представление развития методических основ формирования рейтинга «Индекс изобретательской активности российских университетов» (до 2021 г.)

Figure 2. Systematic presentation of the development of methodological foundations for the formation of the rating of inventive activity of Russian universities (until 2021)

Источник: составлено авторами по материалам Аналитического центра «Эксперт» (<https://acexpert.ru/publications?section=116>)

внутренней и внешней среде вузов. Обобщение рейтингов изобретательской активности российских университетов за 2017–2022 гг. позволило выделить ряд нерешенных проблем, одной из которых является слабая заинтересованность компаний реального сектора экономики в коммерциализации вузовских патентов.

В целом же данные рейтинга могут использоваться вузами в качестве информационной базы при формировании собственных планов патентной активности как на среднесрочный, так и на долгосрочный периоды. В свою очередь они должны найти отражение в перечне тематик планируемых научно-исследовательских работ и выстраивании партнерских



Рисунок 3. Системное представление развития методических основ формирования рейтинга «Индекс изобретательской активности российских университетов» (с 2021 г.)

Figure 3. Systematic presentation of the development of methodological foundations for the formation of the rating of inventive activity of Russian universities (from 2021)

Источник: составлено авторами по материалам Аналитического центра «Эксперт» (<https://acexpert.ru/publications?section=116>)

отношений с отраслевыми предприятиями. Основной целью университетов на данном этапе должна стать минимизация оторванности проводимых исследований и получаемых патентов от потребностей компаний реального сектора, что приведет к возможности вывода получаемых патентов на рынок и их коммерциализации.

Наряду с очевидными преимуществами сближения исследовательской повестки вузов и запросов отраслевых компаний у вузов возникает ряд сложностей при реализации

такого взаимодействия, в частности – низкая заинтересованность вузовских ученых в совместной продуктивной работе с практиками, работающими на конкретных предприятиях и знающими проблемы отрасли изнутри. Также актуальны вопросы правового характера в области патентования, что можно проследить по тематическим научно-практическим конференциям и публикациям, например, вопросы патентования разработок в нефтегазовой отрасли обсуждались на

конференции «Сервис 2022» в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре и отражены в публикации А.А. Лыскова, О.В. Сушковой и Т.Н. Эриванцевой (Лысков и др., 2022).

Ситуация с патентной активностью за последние годы в отечественных вузах изменилась. Несмотря на некоторое снижение общего числа патентных заявок академического сектора в 2022 г., наблюдается переход от стремления обеспечить рост количества получаемых патентов к повышению их качества и востребованности, выводу из портфелей вузов патентов с низким коммерческим потенциалом. Именно здесь на сегодняшний день наблюдаются значимые проблемные зоны, требующие первоочередного решения всеми заинтересованными сторонами.

ПРИОРИТЕЗАЦИЯ ТЕМАТИК НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВУЗОВ

Обозначив проблему низкой патентной активности вузов и недостаточного уровня коммерциализации академических разработок, целесообразно поднять вопрос приоритизации тематик научно-исследовательских работ университетов в средне- и долгосрочной перспективе.

В первую очередь, необходимо отметить, что в крупных университетских структурах спектр проводимых научных исследований достаточно широкий, однако многие вузы имеют приоритетные отраслевые направления. Так, например, Тюменский индустриальный университет, концентрирует свои усилия на исследованиях в интересах компаний, осуществляющих свою деятельность в области нефтегазодобычи, машиностроения для нефтегазовой отрасли. При этом тематика проводимых перспективных исследований для получения охраноспособного результата, который может претендовать на получение патента с последующей коммерческой историей, должна коррелировать с интересами нефтяных компаний, а также компаний, находящихся в смежных отраслях (например, машиностроение для нефтегазодобывающей отрасли).

На сегодняшний день наблюдается некий дисбаланс в актуальности знаний у сотрудников, проводящих научные изыскания внутри вуза, по сравнению с исследователями-практиками, работающими в компаниях. С одной стороны, это происходит в результате достаточно большого охвата вопросов, которыми занимаются ученые в научно-образовательных организациях (не всегда есть выраженная узкая специализация), а с другой – ввиду отсутствия непосредственной возможности приобретать, актуализировать знания и понимание проблем, существующих на реальных предприятиях. Таким образом происходит отрыв результатов академических исследований от интересов производства. Также существует проблема дублирования научных исследований, когда в рамках исследовательских работ сотрудники университета решают прикладные задачи, уже имеющие варианты решения, внедренные на производстве.

Решение обозначенных проблем возможно при более активном выстраивании партнерских отношений с отраслевыми предприятиями и включением в план научно-исследовательских разработок вузов тематик, согласованных с компаниями или изначально ими предложенных. Такая практика существует в российских университетах, но требует более активного распространения. От совместных усилий представителей научно-исследовательского и производственного сектора будет зависеть в итоге и технологическая независимость отдельных отраслей и государства в целом.

Переход к более продуктивному и эффективному сотрудничеству вузов с предприятиями реального сектора экономики позволит нарастить число новых высокотехнологичных решений и изобретений, которые будут оформлены в виде объектов интеллектуальной собственности, а кроме того – востребованы на производстве и коммерчески эффективны. Проведение научных разработок под конкретный запрос, по результатам исследования рыночной среды, приведет к снижению обеспечения количественного прироста получаемых вузом патентов.

Таким образом, в рамках приоритизации тематик научно-исследовательских работ университетов целесообразны такие действия, как:

- привлечение к проведению научно-исследовательских работ, проводимых на базе вузов, экспертов—практиков и исследователей со стороны отраслевых компаний на взаимовыгодных условиях;

- распространение практики создания временных научных коллективов, которая более подробно рассмотрена в работе А.Г. Копытова с соавторами (Копытов и др., 2023);

- вовлечение в научные мероприятия, проводимые отраслевыми предприятиями представителей академического сектора, что обеспечит обмен опытом и актуализацию имеющихся знаний у всех заинтересованных участников. Это в свою очередь приведет к снижению научных разработок с низким патентным и коммерческим потенциалом.

ФИНАНСОВАЯ МОТИВАЦИЯ АВТОРОВ ИЗОБРЕТЕНИЙ

Участники научно-исследовательского процесса, в ходе получения инновационных результатов, новых технических решений, должны быть финансово мотивированы, в том числе и к оформлению патента на свой результат. Правила выплат вознаграждения авторов прописаны в постановлении Правительства РФ от 16 ноября 2020 г. № 1848 «Об утверждении Правил выплаты вознаграждения за служебные изобретения, служебные полезные модели, служебные промышленные образцы» (с изменениями и дополнениями от 2 июня 2023 г.). Общий механизм выплат, отраженный в постановлении укрупненно, представлен на *рисунке 4*.

Необходимо отметить, что постановление закрепляет механизм выплаты вознаграждения в тех случаях, когда между работодателем и работником нет заключенного договора относительно размера, порядка и условий мотивационных выплат.

У различных вузов накоплен свой опыт мотивационных выплат за полученные их сотрудниками изобретения. Так, например, в Высшей школе экономики предусмотрены различные

выплаты за результаты, полученные в сфере интеллектуальной собственности: как единовременные, так и в виде определенной доли в получаемом доходе. Размер выплат зависит от вида полученной интеллектуальной собственности: например, за компьютерную программу выплата составляет 10 тыс. руб., а за изобретение, на которое получена охрана в зарубежной юрисдикции, – около 40 тыс. руб. Если же состоялась коммерциализация созданного результата, то автору причитается доля доходов, полученных университетом от коммерциализации, в размере 25%, еще 25% будет перечислено структурному подразделению, в котором работает автор (Что и как можно запатентовать, 2020). Как правило, условия выплат в университетах отражаются в соответствующих положениях о мотивации.

В целом же можно сделать вывод, что компании, работодатели и государство настроены на развитие мотивационных механизмов, стимулирующих инновационную активность авторов к получению изобретений, полезных моделей и промышленных образцов. Следует отметить, что некоторые компании и организации, видя потенциал развития за счет активного внедрения инноваций, уделяют этому вопросу больше внимания и обеспечивают более высокий уровень вознаграждения своим работникам. Другие компании, наоборот, относятся к процессу мотивации за полученные изобретения и новаторские предложения как к формальному процессу, и уровень их фактических выплат изобретателям гораздо ниже. Такая ситуация обусловлена отсутствием закрепленного в каких-либо документах минимального обязательного уровня вознаграждения за изобретения и полученные на них патенты.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенного исследования были обозначены наиболее актуальные вопросы и проблемные зоны, существующие в высших учебных заведениях в области патентной активности сотрудников и системы мотивации к получению различных видов интеллектуальной собственности. Обозначен существующий

Повышение патентной активности высших учебных заведений:
проблемы и перспективы

Рисунок 4. Предусмотренные выплаты вознаграждения авторам за полученные изобретения, полезные модели и промышленные образцы, отраженные в постановлении Правительства РФ № 1848 от 16.11.2020 г.

Figure 4. The envisaged remuneration payments to authors for the inventions, utility models and industrial designs received, reflected in the Decree of the Government of the Russian Federation No. 1848

Источник: составлено автором по материалам постановления Правительства РФ № 1848 от 16.11.2020 г.

разрыв в уровне практических знаний, имеющих у представителей вузов и промышленных предприятий, осуществляющих поиск инновационных решений тех или иных практико-ориентированных проблем, что приводит непосредственно к снижению доли получаемых патентов, имеющих хороший потенциал коммерциализации за счет решения реально существующей производственной проблемы на том или ином отраслевом предприятии. Решение вопроса относительно единого понимания всеми заинтересованными сторонами

актуальных отраслевых проблем и областей для поиска инновационных технологических решений находится в плоскости усиления взаимодействия вузовской науки и представителей реального сектора экономики.

Экспертное мнение одного из членов коллектива, проводящего настоящее исследование также подтверждает актуальность поиска практических решений обозначенных вопросов. Имеющийся опыт в разработке инновационных технических решений с последующим получением патентов позволяет выстраивать

Повышение патентной активности высших учебных заведений:
проблемы и перспективы

причинно-следственные связи между мотивационной составляющей исследователей, входящих во временные научные коллективы, и результативностью исследовательского процесса.

Одним из возможных решений задачи повышения мотивации авторов к созданию новых объектов интеллектуальной собственности и получению на них охранных документов может стать установление минимального уровня выплат за изобретения при заключении договора между работником и работодателем.

На сегодняшний день рейтингование предприятий и научных учреждений по патентной активности приобретает популярность и может рассматриваться в качестве конкурентного фактора, обуславливающего стремление развиваться в данном направлении. Рейтинг может быть дополнен информацией относительно удовлетворенности работников уровнем выплат вознаграждений за полученные изобретения и патенты, а также анализом корреляции между количеством полученных патентов, процентом коммерциализированных и размером выплат сотрудникам, периодичностью его пересмотра и актуализации.

Значимость рассматриваемых вопросов сохраняется на протяжении достаточно длительного периода времени. Советский опыт, раскрываемый в ряде публикаций В.В. Спасенникова (Спасенников, 2023; Котенко, Спасенников, 2016), показывает, что проблема учета экономико-психологических закономерностей в управлении изобретательской деятельностью, а на текущий момент – в управлении инновационной активностью сотрудников, существовала и требовала решения. С одной стороны, сотрудников необходимо замотивировать финансовой составляющей, выраженной в величине премиальных выплат. С другой, как показал анализ советского опыта создания временных творческих коллективов, большое значение имеет уровень сплоченности команды, работающей над созданием инновации с последующим оформлением патента и возможностью получения коммерческой отдачи от результата. В этом аспекте особый интерес представляет разработанная

В.В. Спасенниковым и его коллегами методика оценки социометрической когерентности.

В настоящее время при решении сложных научных и производственных задач потребность в оценке совместимости и сплоченности членов научного коллектива не менее актуальна, чем вопрос финансового вознаграждения на этапе получения и коммерциализации патента. Наличие на входе эффективной команды научных единомышленников, её развитие обеспечит непосредственно синергический эффект и найдет свое отражение в росте инновационной и патентной активности на выходе. Для анализа уровня сплоченности временных научных коллективов, на наш взгляд, может быть использована многокритериальная оценка, включающая различные показатели (в том числе и отраженные в методике, рассмотренной в работе В.В. Спасенникова) (Спасенников, 2023), а задача сведена к поиску интегрального критерия (например, на основе аддитивной модели), но это находится за рамками фрагмента исследования, представленного в настоящей статье и вынесенного для обсуждения.

В *таблице 1* представлены показатели патентной активности двух университетов – РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина и Тюменского индустриального университета. Выборка проведена по отраслевой принадлежности полученных патентов, а именно относящихся к нефтегазовой промышленности и смежным отраслям. Динамика патентной активности рассматриваемых вузов представлена на *рисунках 5–6*. В качестве источников для составления таблицы и рисунков использованы данные отдела защиты интеллектуальной собственности РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина и сервиса Яндекс.Патенты (для анализа патентной активности Тюменского индустриального университета) за десятилетний период (2014–2023 гг.).

Исходя из данных *таблицы 2* и *рисунков 5–6* в рассматриваемых университетах наблюдается устойчивая тенденция к снижению патентной активности и количества полученных патентов, что может быть обусловлено существенным влиянием ряда факторов, таких как снижение объемов финансирования

Повышение патентной активности высших учебных заведений:
проблемы и перспективы

Таблица 1. Показатели патентной активности РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина и Тюменского индустриального университета (фрагмент)

Table 1. Comparative analysis of patent activity of Gubkin Russian State University of Oil and Gas and Tyumen Industrial University (fragment)

Год	Количество полученных патентов			
	РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина	Классы МПК*	Тюменский индустриальный университет	Классы МПК*
2023	1**: «Способ получения композиционных покрытий на вентильных металлах и их сплавах»	C25D11/02(2006.01), C25D15/00(2006.01)	Нет данных	-
2022	15: «Состав для кислотной обработки карбонатных коллекторов»	C09K 8/74(2006.01)	1: «Задвижка» (нефтяное и химическое машиностроение)	F16K 3/06(2006.01) F16K 27/04(2006.01)
	«Способ транспортирования метано-водородной смеси» и др.	F17D1/07(2006.01) C01B3/02(2006.01)		
2021	13: «Способ получения сорбента для сбора нефти и нефтепродуктов»	B01J 20/30(2006.01); B01J 20/22(2006.01);	3: «Клапан обратный противифонтанный» (нефтяное машиностроение) и др.	E21B34/06(2006.01) F16K 15/04(2006.01)
	«Подводное хранилище сжиженного природного газа» и др.	B65D88/78(2006.01) F17C1/00(2006.01)		
2020	17: «Состав для ликвидации нефтеразливов» и др.	C02F 1/28(2006.01) C02F 1/68(2006.01) и др.	5: «Подогреватель» (область нефтедобычи)	E21B43/24(2006.01)
			«Резьбовое замковое коническое соединение бурильных труб» (нефтяное машиностроение) и др.	E21B17/042(2006.01) F16L 15/00(2006.01)
2019	25: «Установка для охлаждения природного газа на компрессорных станциях» и др.	F25B11/00(2006.01) F04B41/00(2006.01) F17D1/075(2006.01)	36: «Утяжеленный буровой раствор»,	C09K 8/20(2006.01)
			«Погружная установка для подъема пластовой жидкости» и др.	E21B43/14(2006.01) F04D13/10(2006.01) H02K 44/02(2006.01)
2018	15	Более подробно с информацией можно ознакомиться посредством сервиса: Яндекс. Патенты	19	Более подробно с информацией можно ознакомиться посредством сервиса: Яндекс. Патенты
2017	20		59	
2016	9		55	
2015	9		71	
2014	17		4	

Источник: составлено авторами по данным https://www.gubkin.ru/general/structure/scientific_activity/otdel-zashchity-intellektualnoy-sobstvennosti/intellektualnaya-sobstvennost/izobreteniya/# и <https://yandex.ru/patents>

* МПК – международная патентная классификация

** количество полученных патентов

НИОКР, наличие организационных сложностей внутри университетов при оформлении заявок, неэффективная система мотивации исследователей и так далее. Отчасти выявленная отрицательная динамика патентной активности рассматриваемых университетов может быть подтверждением гипотезы

авторского коллектива, положенной в основу проводимого исследования о существенном влиянии на патентную активность соответствия мотивационной составляющей ожиданиям временных научных коллективов, а также влияния существенного разрыва между пониманием актуальных направлений поиска

Повышение патентной активности высших учебных заведений:
проблемы и перспективы

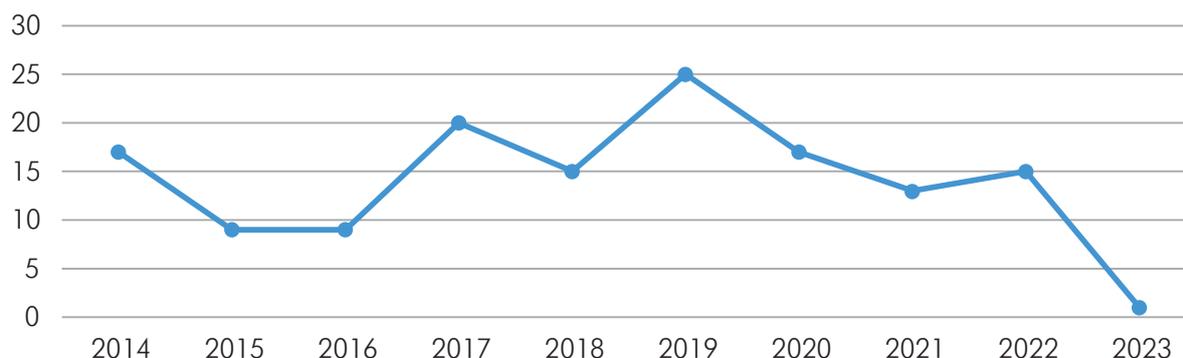


Рисунок 5. Количество патентов РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина в области нефтегазовой промышленности и смежных отраслях, 2014–2023 гг.

Figure 5. Number of patents of the Russian State University of Oil and Gas named after I.M. Gubkin in the field of oil and gas industry and related industries, 2014–2023

Источник: составлено авторами по данным https://www.gubkin.ru/general/structure/scientific_activity/otdel-zashchity-intellektualnoy-sobstvennosti/intellektualnaya-sobstvennost/izobreteniya/#



Рисунок 6. Количество патентов Тюменского индустриального университета в области нефтегазовой промышленности и смежных отраслях, 2014–2023 гг.

Figure 6. Number of patents of Tyumen Industrial University in the field of oil and gas industry and related industries, 2014–2023

Источник: составлено авторами по данным <https://yandex.ru/patents>

инновационных решений в рамках университетской науки и реальных потребностей отраслевых предприятий.

В работах, посвященных вопросам патентной деятельности в России, отражаются и такие проблемные зоны, требующие решения, как «отсутствие гарантированной достойной суммы вознаграждения за изобретение при его патентовании, недостаточный уровень финансирования НИОКР, нехватка специалистов в сфере интеллектуальных разработок, отсутствие четко скоординированной системы трансфера технологий, отсутствие системы

управления интеллектуальной собственностью на всех уровнях» (Сивак, 2021).

Обсуждая вопросы патентной активности внутри страны, целесообразно рассмотреть ситуацию и глобальные тренды, которые сформировались на сегодняшний день и в мировом сообществе, что, с одной стороны, может быть полезно при поиске лучших практик, направленных на активизацию и развитие исследуемых процессов, а с другой, сложившиеся глобальные тренды могут оказывать существенное влияние на развитие внутренних инновационных процессов на уровне отечественных предприятий.

**Повышение патентной активности высших учебных заведений:
проблемы и перспективы**

Лидерские позиции с 2021 г. в области инновационной активности с получением соответствующих результатов, оформления патентов и коммерциализацией полученных решений удерживает Китай (Россия на глобальном рынке интеллектуальной собственности, 2023). В других странах наблюдается некоторое снижение и замедление темпов патентования. Так, «энергетический кризис в Европе, приведший к спаду в таких областях, как транспорт (включая автомобилестроение), электрические машины и энергетика, химическое производство послужил причиной снижения в 2022 г. числа патентных заявок и количества полученных патентов в Германии, традиционно входящей в пятерку крупнейших игроков рынка» (Россия на глобальном рынке интеллектуальной собственности, 2023).

Мировая экономическая и политическая ситуация, наблюдаемая в последние несколько лет, существенно повлияла на формируемые тенденции внутри нашей страны. Так, одними из факторов, сдерживающих внутренние процессы инновационного развития, являются наличие санкций, недостаточный уровень внутренней подготовленности к реализации прорывных трендов и остаточное финансирование НИОКР как со стороны предприятий, так и со стороны государства.

Между тем в качестве успешных практик, которые могут развиваться в российской среде с целью поддержания инновационной и патентной активности можно рассматривать:

- увеличение объёма финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по приоритетным для государства направлениям посредством грантовой поддержки;
- налоговые льготы на стартовом этапе внедрения новаций в производственную среду, например, льготное налогообложение доходов от их использования (в течение ограниченного периода времени);
- развитие стратегических инновационных альянсов и партнерских отношений между предприятиями реального сектора экономики и научно-исследовательскими структурами, вузами;

- развитие мотивационной составляющей для всех участников инновационного процесса на всех этапах работ в цепочке «идея – патент – коммерциализация»;
- дальнейшее развитие инновационных технопарковых структур.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование патентной активности высших учебных заведений позволило выделить ряд факторов, которые оказывают наиболее существенное влияние на ее рост. Во-первых, к данным факторам целесообразно отнести существующий разрыв между проводимыми исследованиями на базе университетов и производственными проблемами предприятий реального сектора экономики, что снижает коммерческую ценность получаемых внутривузовских научных разработок и их патентный потенциал. Кроме того, обозначенная ситуация делает невозможным осуществление и развитие технологического трансфера из академического сектора в производственный.

Во-вторых, значимую роль в повышении патентной активности университетов играет заинтересованность сотрудников и уровень вознаграждения, получаемый ими в случае оформления патента с последующей его коммерциализацией.

Анализ методических основ формирования рейтинга «Индекс изобретательской активности российских университетов» позволил выделить ключевые параметры, которые целесообразно включать в систему внутреннего мониторинга изобретательской активности вуза. При эффективном управлении востребованностью получаемых патентов, их качеством вузу будут обеспечены более высокие рейтинговые позиции.

Формирование актуальных, стратегически важных направлений научных исследований в высших учебных заведениях необходимо проводить в коллаборации с предприятиями из реального сектора экономики. В рамках приоритизации тематик научно-исследовательских работ университетов целесообразны такие действия, как:

Повышение патентной активности высших учебных заведений:
проблемы и перспективы

- привлечение к проведению научно-исследовательских работ, проводимых на базе вузов, экспертов-практиков и исследователей со стороны отраслевых компаний на взаимовыгодных условиях;
- распространение практики создания временных научных коллективов, которая более подробно рассмотрена в работе А.Г. Копытова с соавторами (Копытов и др., 2023);
- вовлечение в научные мероприятия, проводимые отраслевыми предприятиями представителей академического сектора, что обеспечит обмен опытом и актуализацию имеющихся знаний у всех заинтересованных участников. Это, в свою очередь, приведет к снижению научных разработок с низким патентным и коммерческим потенциалом.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Глобальный инновационный индекс, 2022. URL: <https://globalstocks.ru/wp-content/uploads/2022/10/wiporub-2000-2022-ехес-ru-global-innovation-index-2022-15th-edition.pdf> (дата обращения: 22.01.24)
2. Дьяченко О.Г., Тузова С.Ю. Авторское вознаграждение за создание и использование служебных результатов интеллектуальной деятельности: законодательное регулирование и анализ практики российских и зарубежных университетов // Вестник ФИПС. 2023. Т. 2. № 2. С. 22–31
3. Дьяченко О.Г., Тузова С.Ю. Меры стимулирования изобретательской активности: зарубежный опыт. // В книге: Формирование экосистемы интеллектуальной собственности. Тезисы докладов участников XXV Международной конференции Роспатента. Москва, 2021. С. 34–41.
4. Зубов Ю. О росте числа патентных заявок на изобретения, индикаторах развития и зарубежных рынках. Известия. 19.06.23.
5. Климова Н.В., Ларина Н.В. Зарубежный опыт стимулирования инновационной деятельности в промышленном секторе // Фундаментальные исследования. 2014. № 6 (часть 7). С. 1442–1446. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=34358> (дата обращения: 22.01.24)
6. Коммерциализация университетских разработок. Руководство для создателей интеллектуальной собственности. – Высшая школа экономики. Национальный исследовательский университет. URL: <https://www.hse.ru/data/2013/08/05/1291006952/Коммерциализация%20университетских%20разрабо..%20интеллектуальной%20собственности.pdf> (дата обращения: 22.11.2023)
7. Копытов А. Г., Левкович С.В., Левченко И.Г., Пезин Д.А. Организация временных научных коллективов как способ повышения качества подготовки специалистов // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. 2023. Т. 16, № 2. С. 21–37. doi: 10.31660/1993-1824-2023-2-21-37
8. Копытов Г.М., Копытов А.Г., Касов М.А. Центратор-турбулизатор. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU89869U1_20091220 (дата обращения: 20.01.2024).
9. 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.
10. Литвиненко И.Л. Государственная поддержка инноваций: российский и зарубежный опыт // Международный научно-исследовательский журнал. 2013. № 8 (15). URL: <https://research-journal.org/archive/8-15-2013-august/gosudarstvennaya-podderzhka-innovacij-rossijskij-i-zarubezhnyj-opyt> (дата обращения: 22.01.2024)
11. Лысков А.А., Сушкова О.В., Эриванцева Т.Н. Патентование разработок в нефтегазовой отрасли в вопросах и ответах // Инженерная практика. 2022. № 9. С. 10–24.
12. Результаты патентного анализа направлений технологического развития цифровой экономики в России и за рубежом. URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/7074/> (дата обращения: 15.11.23)
13. Россия на глобальном рынке интеллектуальной собственности // Деловой профиль. Расширяя горизонты. Россия на глобальном рынке интеллектуальной собственности – аналитические материалы «Деловой профиль» (delprof.ru), 2023. (дата обращения: 22.01.24)
14. Роспатент подвел итоги 11 месяцев: патентная активность российских организаций неуклонно растет. URL: <https://rospatent.gov.ru/ru/news/itogi-11-mesyacev-2023> (дата обращения: 15.02.24)
15. Сивак И.А. Патентные права: особенности правового регулирования в сфере цифровой экономики // Молодой ученый. 2021. № 9 (351). С. 141–143. URL: <https://moluch.ru/archive/351/78756/> (дата обращения: 15.11.2023).

Повышение патентной активности высших учебных заведений:
проблемы и перспективы

16. Спасенников В.В. Опыт управления инновационной деятельностью в процессе создания и внедрения изобретений // Экономика науки. 2023. № 9(2). С. 47–59. doi: <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-47-59>.
17. Толмачев Д., Игошина Е., Перечнева И. Патентный ландшафт как зеркало технологического развития. Эксперт (аналитический центр). 2023. URL: <https://asexpert.ru> (дата обращения: 10.09.23)
18. Что и как можно запатентовать. URL: <https://www.hse.ru/our/news/399211217.html> (дата обращения: 22.11.23)
19. Указ Президента РФ от 1 декабря 2016 г. N642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». URL: <https://base.garant.ru> (дата обращения: 14.05.2023)
20. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. N204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». URL: <https://base.garant.ru/71937200/> (дата обращения: 14.05.2023)
21. Постановление Правительства РФ от 16 ноября 2020 г. N1848 «Об утверждении Правил выплаты вознаграждения за служебные изобретения, служебные полезные модели, служебные промышленные образцы». URL: <https://base.garant.ru/74915462/> (дата обращения: 12.10.2023)

Информация об авторах

Копытов Андрей Григорьевич – кандидат технических наук, директор Автономного учреждения Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В.И. Шпильмана»; SPIN-код РИНЦ 1657–2437 (Российская Федерация, 628026, г. Ханты-Мансийск, ул. Студенческая, 2; e-mail: agkopytov@mail.ru).

Левкович Сергей Владимирович – кандидат технических наук, доцент кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений Тюменского индустриального университета; ORCID: 0009-0004-2728-2279 (Российская Федерация, 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 38; e-mail: levkovichsv@tyuiu.ru).

Осиновская Ирина Владимировна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Менеджмент в отраслях ТЭК» Тюменского индустриального университета; SPIN-код РИНЦ 8738–4629; Scopus Author ID: 55815959800, ORCID: 0000-0003-3383-5920 (Российская Федерация, 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 38; e-mail: Osinovskaya79@mail.ru).

REFERENCES

1. Commercialization of university developments. A guide for creators of intellectual property. Higher School of Economics. National Research University. Retrieved November 22, 2023 from <https://www.hse.ru/data/2013/08/05/1291006952/Коммерциализация%20университетских%20разрабо.%20интеллектуальной%20собственности.pdf> (in Russ)
2. Decree of the Government of the Russian Federation dated November 16, 2020 No. 1848 “On approval of the Rules for payment of remuneration for service inventions, service utility models, service industrial designs”. Retrieved October 12, 2023 from <https://base.garant.ru/74915462> (in Russ)
3. Decree of the President of the Russian Federation No. 204 dated May 7, 2018 “On National goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024”. Retrieved May 14, 2023 from <https://base.garant.ru/71937200/> (in Russ)
4. Decree of the President of the Russian Federation No. 642 dated December 1, 2016 “On the Strategy of Scientific and Technological Development of the Russian Federation”. Retrieved May 14, 2023 from <https://base.garant.ru> (in Russ)
5. *Dyachenko, O.G., Tuzova, S.Yu.* (2021). Measures to stimulate inventive activity: foreign experience. – In the book: The formation of an ecosystem of intellectual property. abstracts of the reports of the participants of the XXV International Conference of Rospatent. Moscow, 34–41. (in Russ)
6. *Dyachenko, O.G., Tuzova, S.Yu.* (2023). Copyright remuneration for the creation and use of official results of intellectual activity: legislative regulation and analysis of the practice of Russian and foreign universities. Bulletin of FIPS, 2(2), 22–31 (in Russ)
7. Global Innovation Index, 2022. Retrieved January 22, 2024 from <https://globalstocks.ru/wp-content/uploads/2022/10/wipo-pub-2000-2022-exec-ru-global-innovation-index-2022-15th-edition.pdf> (in Russ)
8. *Klimova, N.V., Larina, N.V.* (2014). Foreign experience in stimulating innovation activity in the industrial sector. Fundamental research, 6(7), 1442–1446. Retrieved January 22, 2024 from <https://fundamental-research.ru/article/view?id=34358> (in Russ)

Повышение патентной активности высших учебных заведений:
проблемы и перспективы

9. Kopytov, A.G., Levkovich, S.V., Levchenko, I.G., Pezin, D.A. (2023). The organization of temporary research teams as a way to improve the quality of training of specialists. *Izvestia of higher educational institutions. Sociology. Economy. Politics*, 16(2), 21–37. doi: 10.31660/1993-1824-2023-2-21-37 (in Russ)
10. Kopytov, G.M., Kopytov, A.G., Kasov, M.A. Centralizer-turbulator. Retrieved January 20, 2024 from https://yandex.ru/patents/doc/RU89869U1_20091220 (in Russ)
11. Kotenko, K.A., Spasennikov, V.V. (2016). Problems of assessing the impact of the implementation of ergonomic requirements on the economic efficiency of human-machine complexes. *Economic analysis: theory and practice*, 4(451), 149–163 (in Russ)
12. Litvinenko, I.L. (2013). State support of innovations: Russian and foreign experience. *International Scientific Research Journal*, 8(15). Retrieved January 22, 2024 from <https://research-journal.org/archive/8-15-2013-august/gosudarstvennaya-podderzhka-innovacij-rossijskij-i-zarubezhnyj-opyt> (in Russ)
13. Lyskov, A.A., Sushkova, O.V., Erivantseva, T.N. (2022). Patenting developments in the oil and gas industry in questions and answers, *Engineering practice*, 9, 10–24 (in Russ)
14. Rostpatent summed up the results of 11 months: the patent activity of Russian organizations is steadily growing. (2023). Retrieved February 15, 2024 from <https://rospatent.gov.ru/ru/news/itogi-11-mesyacev-2023> (in Russ)
15. Russia in the global intellectual property market (2023). Business profile. Expanding horizons. Retrieved January 22, 2024 from *Russia in the global intellectual property market – analytical materials “Business Profile”* (delprof.ru) (in Russ)
16. Sivak, I.A. (2021). Patent rights: features of legal regulation in the field of digital economy. *Young scientist*, 9 (351), 141–143. Retrieved November 15, 2023 from <https://moluch.ru/archive/351/78756/> (in Russ)
17. Spasennikov, V.V. (2023). Experience of innovation management in the process of creation and implementation of inventions. *Economics of science*, 9(2), 47–59. doi: 10.22394/2410-132X-2023-9-2-47-59 (in Russ)
18. The head of Rospatent, Yuri Zubov, spoke about the growth in the number of patent applications for inventions, development indicators and foreign markets. *News*. 06.19.2013. Retrieved August 10, 2023 from <https://iz.ru/1530667/valeriia-mishina-ksenii-nabatkina/v-nashei-strane-zalozhen-ogromnyi-innovatsionnyi-i-tehnologicheskii-potencial> (in Russ)
19. The results of the patent analysis of the directions of technological development of the digital economy in Russia and abroad. Retrieved November 15, 2023 from <https://digital.gov.ru/ru/documents/7074/> (in Russ)
20. Tolmachev, D., Igoshina, E., Perestneva, I. (2023). Patent landscape as a mirror of technological development. An expert (analytical center). Retrieved September 10, 2023 from <https://acexpert.ru> (in Russ)
21. What and how can be patented. Retrieved November 22, 2023 from <https://www.hse.ru/our/news/399211217.html> (in Russ)

Authors

Andrey G. Kopytov – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Director of the Autonomous Institution of Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra “V.I. Shpilman research and analytical center for the rational use of the subsoil”; SPIN-код РИНЦ 1657–2437 (Russian Federation, 628026, Khanty-Mansiysk, Studentskaya str., 2; e-mail: agkopytov@mail.ru).

Sergey V. Levkovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Development and Operation of Oil and Gas Fields Industrial University of Tyumen; ORCID: 0009-0004-2728-2279 (Russian Federation, 625000, Tyumen, Volodarsky str., 38; e-mail: levkovichsv@tyuiu.ru).

Irina V. Osinovskaya – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management in Fuel and Energy Industries Industrial University of Tyumen; SPIN-code RSCI 8738–4629; Scopus Author ID: 55815959800, ORCID: 0000-0003-3383-5920 (Russian Federation, 625000, Tyumen, Volodarsky str., 38; e-mail: Osinovskaya79@mail.ru).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию (Received) 29.12.2023

Поступила после рецензирования (Revised) 29.01.2024

Принята к публикации (Accepted) 06.02.2024

**ЭКОНОМИКА
НАУКИ** ▶

**ECONOMICS
OF SCIENCE**

