

УПРАВЛЕНИЕ НАУКОЙ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА



**Science
Management:
Theory and Practice**

2022. Vol. 4. No. 1

ISSN 2686-827X

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1

**Том 4
№1
2022**

Управление наукой: теория и практика

**Science Management:
Theory and Practice**

Рецензируемый научный журнал
Издается с 2019 г.
Выходит 4 раза в год



2022. Том 4, № 1

Учредитель: Федеральный научно-исследовательский социологический центр
Российской академии наук

Издатель: Федеральный научно-исследовательский социологический центр
Российской академии наук (117218, Москва, ул. Кржижановского,
д. 24/35, корп. 5)

Главный редактор: Е. В. Семёнов

Заместители главного редактора: С. В. Егерев, В. Л. Тамбовцев, М. Ф. Черныш

Ответственный секретарь: Д. В. Соколов

Доступ к контенту журнала бесплатный.
Плата за публикацию с авторов не взимается.
Freely available online. No charges for authors.

ISSN 2686-827X

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1

Свидетельство о регистрации ЭЛ № ФС77–76221:
Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).
Год регистрации: 2019 г.

Все выпуски журнала размещаются в открытом доступе на официальном сайте журнала
с момента публикации: <https://www.science-practice.ru>.

© Управление наукой: теория и практика, 2022
© Science Management: Theory and Practice, 2022
© ФНИСЦ РАН, 2022
© Издательство РХГА, оригинал-макет, 2022

ЖУРНАЛ «УПРАВЛЕНИЕ НАУКОЙ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА»

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДСОВЕТА:

ГОРШКОВ Михаил Константинович – академик РАН, научный руководитель, Федеральный научно-исследовательский социологический центр РАН (Москва, Россия)
E-mail: director@isras.ru

Члены Редсовета:

АБРАМСОН Чарльз – доктор психологических наук, профессор, Оклахомский университет (Стилуотер, США)
E-mail: charles.abramson@okstate.edu

ГАБОВ Андрей Владимирович – доктор юридических наук, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник сектора предпринимательского и корпоративного права, Институт государства и права РАН (Москва, Россия)
E-mail: agabov@izak.ru

ДЕГТЯРЁВ Александр Якимович – доктор исторических наук, советник Председателя Совета Федерации Федерального собрания Российской Федерации, член научного совета Российского военно-исторического общества (Москва, Россия)
E-mail: AYDegtyarev@senat.gov.ru

КОЗЛОВ Геннадий Викторович – доктор физико-математических наук, главный редактор, журнал «Вестник Концерна ВКО «Алмаз–Антей»» (Москва, Россия)
E-mail: gvkozlov@mail.ru

КРЮКОВ Валерий Анатольевич – доктор экономических наук, академик РАН, директор, Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения РАН (Новосибирск, Россия)
E-mail: kryukov@ieie.nsc.ru

ЛЕНЧУК Елена Борисовна – доктор экономических наук, директор, Институт экономики РАН (Москва, Россия)
E-mail: Lenalenchuk@yandex.ru

МАКАРОВ Валерий Леонидович – доктор физико-математических наук, академик РАН, научный руководитель, Центральный экономико-математический институт РАН (Москва, Россия)
E-mail: makarov@cemi.rssi.ru

МАЛАГА Кристоф – доктор экономических наук, профессор, Познаньский университет экономики и бизнеса (Познань, Польша)
E-mail: krzysztof.malaga@ue.poznan.pl

РЯЗАНЦЕВ Сергей Васильевич – доктор экономических наук, член-корреспондент РАН, директор, Институт демографических исследований ФНИСЦ РАН (Москва, Россия)
E-mail: riazan@mail.ru

ТОЩЕНКО Жан Терентьевич – доктор философских наук, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник, Федеральный научно-исследовательский социологический центр РАН (Москва, Россия)
E-mail: zhantosch@mail.ru

ШАБУНОВА Александра Анатольевна – доктор экономических наук, директор, Вологодский научный центр РАН (Вологда, Россия)

E-mail: aas@vscc.ac.ru

ШЕПЕЛЕВ Геннадий Васильевич – кандидат физико-математических наук, советник генерального директора, ФГБНУ НИИ Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы (Москва, Россия)

E-mail: shepelev-2@mail.ru

ЭСКОБАР Клаудио Рафф – доктор инженерных наук, ректор, Университет Бернардо О’Хиггинса (Сантьяго, Чили).

E-mail: capacitacion@ubo.cl

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор:

СЕМЁНОВ Евгений Васильевич – доктор философских наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт социологии Федерального научно-исследовательского социологического центра РАН, академик НАН Украины (Москва, Россия)

E-mail: eugen.semenov@inbox.ru

Заместители главного редактора

ЕГЕРЕВ Сергей Викторович – доктор физико-математических наук, зав. отделением, Акустический институт им. Н. Н. Андреева; профессор, главный научный сотрудник, Институт научной информации по общественным наукам РАН; Почётный деятель науки и техники г. Москвы (Москва, Россия)

E-mail: segerev@gmail.com

ЧЕРНЫШ Михаил Федорович – доктор социологических наук, член-корреспондент РАН, директор, Федеральный научно-исследовательский социологический центр РАН (Москва, Россия)

E-mail: mfche@yandex.ru

ТАМБОВЦЕВ Виталий Леонидович – доктор экономических наук, профессор, зав. лабораторией, МГУ им. М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

E-mail: vitalytambovtsev@gmail.com

Ответственный секретарь

СОКОЛОВ Дмитрий Васильевич – научный сотрудник, Институт социологии Федерального научно-исследовательского социологического центра РАН (Москва, Россия)

E-mail: d.v.sokolov.1985@yandex.ru

Члены редколлегии:

АРШИНОВ Владимир Иванович – доктор философских наук, главный научный сотрудник, Институт философии РАН (Москва, Россия)

E-mail: varshinov@mail.ru

АЩЕУЛОВА Надежда Алексеевна – кандидат социологических наук, директор, Санкт-Петербургский филиал Института истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: asheulova_n@bk.ru

БАРАБАШЕВ Алексей Георгиевич – доктор философских наук, профессор, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Москва, Россия)

E-mail: abarabashev@hse.ru

БОГАТЫРЁВ Дмитрий Кириллович – доктор философских наук, профессор, ректор, Русская христианская гуманитарная академия (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: rector@rhga.ru

ВАГАНОВ Андрей Геннадьевич – научный сотрудник, Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН; заместитель главного редактора, «Независимая газета»; ответственный редактор, приложение «НГ-Наука» (Москва, Россия)

E-mail: andrew@ng.ru

ВАСИЛЬЕВ Антон Александрович – доктор юридических наук, доцент, директор Юридического института, заведующий кафедрой теории и истории государства и права, Алтайский государственный университет (Барнаул, Россия)

E-mail: anton_vasiliev@mail.ru

ВИЗГИН Владимир Павлович – доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН (Москва, Россия)

E-mail: vlvizgin@gmail.com

ДЕМИДЕНКО Светлана Юрьевна – старший преподаватель, Государственный академический университет гуманитарных наук, ответственный секретарь журнала «Социологические исследования» (Москва, Россия)

E-mail: demidmsu@yandex.ru

ДЕМЬЯНКОВ Валерий Закиевич – доктор филологических наук, профессор, МГУ им. М. В. Ломоносова; главный научный сотрудник, Институт языкознания РАН (Москва, Россия)

E-mail: vdemiank@mail.ru

ДЕНИСОВ Виктор Иванович – доктор экономических наук, главный научный сотрудник, Центральный экономико-математический институт РАН (Москва, Россия)

E-mail: lavtube@yandex.ru

ДОНСКИХ Олег Альбертович – доктор философских наук, PhD, профессор, Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИИХ» (Новосибирск, Россия)

E-mail: oleg.donskikh@gmail.com

ЗАХАРОВ Владимир Николаевич – доктор филологических наук, профессор, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Россия)

E-mail: zakharov@petsu.ru

ИЛИЗАРОВ Симон Семёнович – доктор исторических наук, профессор, Российский государственный гуманитарный университет (Москва, Россия)

E-mail: ilizarov@history.ihst.ru

КАРА-МУРЗА Сергей Георгиевич – доктор химических наук, главный научный сотрудник, Институт социально-политических исследований ФНИСЦ РАН (Москва, Россия)

E-mail: sgk-m@mail.ru

КИРИЛЛОВА Ольга Владимировна – кандидат технических наук, президент, Ассоциация научных редакторов и издателей (Москва, Россия)

E-mail: kirillova@rasep.ru

КОНСТАНТИНОВСКИЙ Давид Львович – доктор социологических наук, главный научный сотрудник, Институт социологии ФНИСЦ РАН (Москва, Россия)

E-mail: scan21@mail.ru

КУПЕРШТОХ Наталья Александровна – кандидат исторических наук, старший научный сотрудник, Институт истории Сибирского отделения РАН (Новосибирск, Россия)

Email: nataly.kuper@gmail.com

ЛАЗАРЕВ Владимир Станиславович – ведущий библиограф, Научная библиотека Белорусского национального технического университета (Минск, Беларусь)

E-mail: vlas0070@yandex.ru

ЛАПАЕВА Валентина Викторовна – доктор юридических наук, главный научный сотрудник, Институт государства и права РАН (Москва, Россия)

E-mail: lapaeva07@mail.ru

МАЛИЦКИЙ Борис Антонович – доктор экономических наук, профессор, директор, Центр исследований научно-технического потенциала и истории науки НАН Украины (Киев, Украина)

E-mail: Malitsky@nas.gov.ua

- МЕШКОВА Татьяна Анатольевна** – кандидат политических наук, заместитель первого проректора, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Москва, Россия)
E-mail: meshkova@hse.ru
- МОСКАЛЁВА Ольга Васильевна** – кандидат биологических наук, советник директора, Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета (Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: o.moskaleva@spbu.ru
- МОХНАЧЁВА Юлия Валерьевна** – кандидат педагогических наук, ведущий научный сотрудник, заведующая отделом, Библиотека по естественным наукам РАН (Москва, Россия)
E-mail: j-v-m@yandex.ru
- ПЛЮСНИН Юрий Михайлович** – доктор философских наук, профессор, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Москва, Россия)
E-mail: jplusnin@hse.ru
- ПУТИЛО Наталья Васильевна** – кандидат юридических наук, зав. отделом, Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве РФ (Москва, Россия)
E-mail: social2@izak.ru
- РОСТОВЦЕВ Андрей Африканович** – доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник, Институт проблем передачи информации им. А. А. Харкевича РАН (Москва, Россия)
E-mail: info@dissernet.org
- СКАЗОЧКИН Александр Викторович** – PhD (Engineering), кандидат физико-математических наук, доцент, Калужский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (Калуга, Россия)
E-mail: avskaz@rambler.ru
- ХОХЛОВ Юрий Евгеньевич** – кандидат физико-математических наук, доцент, зав. кафедрой, Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова (Москва, Россия)
E-mail: Hohlov.YE@rea.ru
- ШУПЕР Вячеслав Александрович** – доктор географических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Институт географии РАН (Москва, Россия)
E-mail: vshuper@yandex.ru
- ЮРЕВИЧ Андрей Владиславович** – доктор психологических наук, член-корреспондент РАН, заместитель директора, Институт психологии РАН (Москва, Россия)
E-mail: av.yurevich@mail.ru

EDITORIAL COUNCIL

CHAIRMAN OF AN EDITORIAL COUNCIL

Mikhail K. Gorshkov – Academician of the RAS, Research Director, Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the RAS (Moscow, Russia)
E-mail: director@isras.ru

Members of an Editorial Council

Charles Abramson – PhD in Psychology, Professor, Oklahoma State University (Stillwater, USA).
E-mail: abramson@okstate.edu

Alexander Y. Degtyarev – Doctor of Historical Sciences, Adviser of a Chairman of Federal Council of Federal Assembly of the Russian Federation; Member of a Scientific Board of a Russian Society of Military History (Moscow, Russia)
E-mail: AYDegtyarev@senat.gov.ru

Claudio R. Escobar – PhD in Engineering, Rector of Bernardo O'Higgins University (Santiago, Chile).
E-mail: capacitacion@ubo.cl

Andrey V. Gabov – Doctor of Law, Corresponding Member of the RAS, Main Researcher at Institute of State and Law of the RAS (Moscow, Russia)
E-mail: agabov@izak.ru

Gennady V. Kozlov – Doctor of Science in Physics and Mathematics, Editor-in-chief, journal "Herald of Concern VKO Almaz-Anthey" (Moscow, Russia)
E-mail: gvkozlov@mail.ru

Valery A. Kryukov – Doctor of Economics, Academician of the RAS, Director of the Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of the RAS (Novosibirsk, Russia)
E-mail: kryukov@ieie.nsc.ru

Elena B. Lenchuck – Doctor of Economics, Director of Economic Institute RAS (Moscow, Russia)
E-mail: Lenalenchuk@yandex.ru

Valery L. Makarov – Doctor of Science in Physics and Mathematics, Academician of the RAS, Research Leader at Central Economic Mathematical Institute RAS (Moscow, Russia)
E-mail: makarov@cemi.rssi.ru

Krzysztof Malaga – PhD in Economics, Professor at Poznan University of Economics and Business (Poznan, Poland)
E-mail: malaga@ue.poznan.pl

Sergey V. Ryazantsev – Doctor of Economics, Corresponding Member of the RAS, Director of the Institute for Demographic Research of FCTAS RAS (Moscow, Russia)
E-mail: riazan@mail.ru

Alexandra A. Shabunova – Doctor of Economics, Director at the Vologda Research Center of the RAS (Vologda, Russia)
E-mail: aas@vscc.ac.ru

Gennady V. Shepelev – Candidate of Science in Physics and Mathematics, Advisor to Director General, SRI Federal Research Centre for Projects Evaluation and Consulting Services; Senior Researcher, Institute of Sociology of Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the RAS (Moscow, Russia)
E-mail: shepelev-2@mail.ru

Zhan T. Toschenko – Doctor of Philosophy, Corresponding Member of the RAS, Main Researcher, Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the RAS (Moscow, Russia)
E-mail: zhantosch@mail.ru

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

Evgeny V. Semenov – Doctor of Philosophy, Professor, Main Researcher, Institute of Sociology of Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the RAS, Academician of the National Academy of Sciences of Ukraine (Moscow, Russia)
E-mail: semenov@inbox.ru

Deputy Editor

Mikhail F. Chernysh – Doctor of Sociology, Corresponding Member of the RAS, Director, Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the RAS (Moscow, Russia)
E-mail: mfche@yandex.ru

Sergey V. Egerev – Doctor of Science in Physics and Mathematics, Head of a sector, N.N. Andreev Acoustic Institute; Main Researcher, Institute of Scientific Information of Social Sciences of the RAS; Honorable Worker in Science and Technology of Moscow (Moscow, Russia)
E-mail: segerev@gmail.com

Vitaly L. Tambovtsev – Doctor of Economics, Professor, Head of the Laboratory, Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)
E-mail: vitalytambovtsev@gmail.com

Executive Editor

Dmitry V. Sokolov – Researcher, Institute of Sociology of Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the RAS (Moscow, Russia)
E-mail: d.v.sokolov.1985@yandex.ru

Members of the Editorial Board

Vladimir I. Arshinov – Doctor of Philosophy, Main Researcher, Institute of Philosophy RAS (Moscow, Russia)
E-mail: varshinov@mail.ru

Nadezhda A. Asheulova – Candidate of Sociology, Director of St. Petersburg branch of S.I. Vavilov Institute of History of Science and Technology RAS (Saint-Petersburg, Russia)
E-mail: asheulova_n@bk.ru

Alexey G. Barabashev – Doctor of Philosophy, Professor, National Research University «Higher School of Economics» (Moscow, Russia)
E-mail: abarabashev@hse.ru

Dmitry K. Bogatirev – Doctor of Philosophy, Professor, Rector, Russian Christian Academy for the Humanities (Saint-Petersburg, Russia)
E-mail: rector@rhga.ru

Valery Z. Demiankov – Doctor of Philology, Professor, Lomonosov Moscow State University; Main Researcher at Institute of Linguistics RAS (Moscow, Russia)
E-mail: vdemiank@mail.ru

Svetlana Yu. Demidenko – Senior Lecturer, State Academic University for the Humanities; Executive Editor of the Journal “Sociological Studies” (Moscow, Russia)
E-mail: demidsu@yandex.ru

Victor I. Denisov – Doctor of Economics, Main Researcher, Central Economic Mathematical Institute RAS (Moscow, Russia)
E-mail: lavtube@yandex.ru

Oleg A. Donskikh – Doctor of Philosophy, PhD, Professor, Novosibirsk State University of Economics and Management (Novosibirsk, Russia)
E-mail: donsikh@gmail.com

Yuri E. Hohlov – Candidate of Science in Physics and Mathematics, Associate Professor, Head of a Department, Plekhanov Russian University of Economics (Moscow, Russia)
E-mail: YE@rea.ru

Simon S. Ilizarov – Doctor of Historical Sciences, Professor at Russian State University for the Humanities (Moscow, Russia)
E-mail: ilizarov@history.ihst.ru

Sergey G. Kara-Murza – Doctor of Chemistry, Main Researcher, Institute of Socio-Political Research FCTAS of the RAS (Moscow, Russia)
E-mail: sggk-m@mail.ru

Olga V. Kirillova – Candidate of Technical Sciences, President, Association of Science Editors and Publishers (Moscow, Russia)
E-mail: kirillova@rasep.ru

David L. Konstantinovskiy – Doctor of Sociological Sciences, Main Researcher, Institute of Sociology of the Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the RAS, (Moscow, Russia)
E-mail: scan21@mail.ru

Natalya A. Kupershtokh – Candidate of Historical Sciences, Senior Researcher, Institute of History of the Siberian Branch of the RAS (Novosibirsk, Russia)
E-mail: kuper@gmail.com

Vladimir S. Lazarev – Leading bibliographer, Scientific Library Belarusian National Technical University (Minsk, Belarus)
E-mail: vlas0070@yandex.ru

- Valentina V. Lapaeva** – Doctor of Law, Main Researcher at Institute of State and Law of the RAS (Moscow, Russia)
E-mail: lapaeva07@mail.ru
- Boris A. Malitsky** – Doctor of Economics, Professor, Director at Center for Studies of a Science & Technology Potential and History of Science NAS of Ukraine (Kiev, Ukraine)
E-mail: Malitsky@nas.gov.ua
- Tatiana A. Meshkova** – Candidate of Political Science, Deputy Rector, National Research University “Higher School of Economics” (Moscow, Russia)
E-mail: meshkova@hse.ru
- Olga V. Moskaleva** – Candidate of Biology, Director Advisor, Scientific Library of Saint-Petersburg State University (Saint-Petersburg, Russia)
E-mail: moskaleva@spbu.ru
- Yulia V. Mokhnacheva** – Candidate of Pedagogics, Leading Researcher, Head of Department, Library for Natural Sciences RAS (Moscow, Russia)
E-mail: j-v-m@yandex.ru
- Juri M. Plusnin** – Doctor of Philosophy, Professor, National Research University «Higher School of Economics» (Moscow, Russia)
E-mail: jplusnin@hse.ru
- Natalia V. Putilo** – Candidate of Law, Head of Department, The Institute of Legislation and Comparative Law under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia)
E-mail: social2@izak.ru
- Andrey A. Rostovtsev** – Doctor of Science in Physics and Mathematics, Leading Researcher, The Institute for Information Transmission Problems RAS (Moscow, Russia)
E-mail: info@dissernet.org
- Aleksandr V. Skazochkin** – PhD (Engineering), Candidate of Science in Physics and Mathematics, Associate Professor, Kaluga branch of Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Kaluga, Russia).
E-mail: avskaz@rambler.ru
- Vyacheslav A. Shuper** – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Leading researcher at Institute of Geography RAS (Moscow, Russia)
E-mail: vshuper@yandex.ru
- Anton A. Vasiliev** – Doctor of Law, Associate Professor, Director, Institute of Law of Altai State University; Head of the Department of Theory and History of State and Law, Altai State University (Barnaul, Russia)
E-mail: anton_vasiliev@mail.ru
- Andrey G. Vaganov** – Researcher, S. I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology of the RAS; Deputy Editor at “Nezavisimaya Gazeta”; Executive Editor of “NG-Nauka” (Moscow, Russia)
E-mail: andrew@ng.ru
- Vladimir P. Vizgin** – Doctor of Science in Physics and Mathematics, Senior Researcher, Head of a Sector at S.I. Vavilov Institute of History of Science and Technology RAS (Moscow, Russia)
E-mail: vlvizgin@gmail.com
- Andrey V. Yurevich** – Doctor of Psychology, Corresponding Member of the RAS, Deputy Director, Psychology Institute RAS (Moscow, Russia)
E-mail: yurevich@mail.ru
- Vladimir N. Zakharov** – Doctor of Philology, Professor, Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russia)
E-mail: zakharov@petrsu.ru

СОДЕРЖАНИЕ

СТРАНИЦА ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

- 12** Для решения проблем российской науки необходима зрелая научная политика

МЕХАНИЗМЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СФЕРОЙ

- 18** Черныш М. Ф. Рецензирование в современной российской науке
40 Ерошин С. Е. Анализ показателей оценки эффективности деятельности организаций, осуществляющих научные исследования

НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

- 54** Ракин В. И. Энтропия как интеллектуальный оселок для исследователя
68 Клисторин В. И. О соотношении фундаментальных и прикладных исследований в экономической науке

ПРОБЛЕМЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

- 84** Ширяев И. М. Динамика инновационной активности в контексте подхода нарративной экономики
101 Шепелев Г. В. Энергопереход: подходы к формированию повестки исследований для российской науки
122 Вьюнов С. С., Клыпин А. В. К вопросу оценки востребованности результатов исследований и разработок реальным сектором экономики и отраслями социальной сферы

ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА И ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ

- 143** Альперин Б. Л., Зибарева И. В., Ведягин А. А. Роль CRIS систем в администрировании научно-исследовательской организации

НАУКА В ЗЕРКАЛЕ НАУКОМЕТРИИ

- 157** Бескаравайная Е. В., Митрошин И. А. Анализ публикационной активности и патентной деятельности по биотехнологии с 2001 по 2020 гг.
180 Лазарев В. С. Библиометрия, наукометрия и информетрия. Часть 4. Методы

ИСТОРИЧЕСКИЙ ОПЫТ

- 215** Донских О. А. Формирование языка науки в России (Урок XVIII века)

МЕЖДУНАРОДНОЕ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

- 225** Егерев С. В., Дежина И. Г. Научные коммуникации в эпоху пандемии: уроки для России

ПИСЬМО В ЖУРНАЛ

- 245** *Козлов Г. В.* Об устойчивости общества

РЕЦЕНЗИИ

- 250** *Егерев С. В.* Злоключения регулятивного потенциала. Рецензия на книгу Е. Долговой «Рождение советской науки: учёные в 1920–1930-е гг.»
- 257** *Соколов Д. В.* Оцифровка культуры. Рецензия на книгу М. Буркхардта «Краткая история цифровизации»
- 262** *Гришакина Е. Г.* Трансформация научной деятельности: сетевое направление. Рецензия на книгу А. В. Олескина «Децентрализованная сетевая организация научного сообщества: перспективы и проблемы»

У КНИЖНОЙ ПОЛКИ

- 269** *Соколов Д. В.* Наука, общество, технологии: динамика взаимодействия. Обзор новой литературы

CONTENTS

EDITOR'S NOTES

- A Mature Science Policy is Needed to Solve the Problems of Russian Science 12

MECHANISMS OF A STATE REGULATION OF A SCIENTIFIC ACTIVITY

- Chernysh M. F.* Peer Reviewing in Contemporary Russian Science 18
Eroshin S. E. Analysis of Performance Indicators of Research Organizations 40

SCIENTIFIC POLICY

- Rakin V. I.* Entropy as an Intellectual Detector for the Researcher 54
Klistorin V. I. On the Boundary between Fundamental and Applied Economic Studies 68

PROBLEMS OF AN INNOVATIONAL DEVELOPMENT

- Shiriaeve I. M.* Dynamics of Innovation Activity in the Context of the Narrative Economics Approach . . . 84
Shepelev G. V. Energy Transition: Approaches to the Formation of Research Agenda for Russian Science 101
Vyunov S. S., Klypin A. V. Towards the Issue about Evaluation of Demand for R&D Results by the Real Economy and Social Sphere 122

DIGITAL ENVIRONMENT AND PROBLEMS OF DIGITALIZATION

- Alperin B. L., Zibareva I. V., Vedyagin A. A.* CRIS Systems in Research Organization Administrating 143

SCIENCE IN THE MIRROR OF SCIENTOMETRICS

- Beskaravainaya E. V., Mitroshin I. A.* Analysis of Publication Activity and Patent Activity in Biotechnology from 2001 to 2020 157
Lazarev V. S. Bibliometrics, Scientometrics and Informetrics. Part 4. Object 180

HISTORICAL EXPERIENCE

- Donskikh O. A.* Formation of the Language of Science in Russia (Example of the XVIII century) 215

INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL COOPERATION

- Egerev S. V., Dezhina I. G.* On Research Exchanges in the Times of Pandemic. Lessons for Russia . . 225

LETTER TO THE JOURNAL

- Kozlov G. V.* On the Sustainability of Society 245

BOOK REVIEWS

- Egerev S. V.* The Misadventures of a Regulatory Potential. Review of the Book by Eugenia Dolgova "Rozhdenie sovetskoi nauki: uchenye v 1920–1930-e gg." [The Birth of Soviet Science: Scientists in the 1920s–1930s] 250
Sokolov D. V. Digitalization of Culture. Review of the book "Eine kurze Geschichte der Digitalisierung" by M. Burckhardt 257
Grishakina E. G. Transformation of Scientific Activity: Network Direction. Review of the book "Detsentralizovannaya setevaya organizatsiya nauchnogo soobshchestva: perspektivy i problem" [Decentralized Network Organization of the Scientific Community: Prospects and Problems] by A. V. Oleskin 262

ON THE BOOKSHELF

- Sokolov D. V.* Science, Society, Technologies: a Dynamic of Interactions. Overview of New Literature 269

ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ РОССИЙСКОЙ НАУКИ НЕОБХОДИМА ЗРЕЛАЯ НАУЧНАЯ ПОЛИТИКА

Среди специалистов, занимающихся исследованием науки, и в широком научном сообществе всё больше утверждается уверенность в необходимости существенного пересмотра государственной научно-технологической политики. Это относится к целям и задачам, к основным направлениям и формам реализации политики государства по отношению к научно-технологической сфере. Каждый новый выпуск нашего журнала углубляет понимание многих реальных проблем российской науки и добавляет конструктивные предложения по подходам к их решению. В очередном номере журнала с позиций конструктивной критики рассмотрены многие существенные вопросы науки в современной России, включая анализ проблем экспертизы и рецензирования, набора и способа использования наукометрических и отчётных показателей в управлении наукой, соотношения фундаментальных и прикладных исследований, а также их включённости в инновационную систему, взаимосвязи научных исследований и практических запросов общества, в т. ч. в области энергоперехода, соотношения глобального и национального языка науки, международного научного сотрудничества в современных условиях, форм цифровой трансформации науки и др.

Проводимая в настоящее время государственная научно-технологическая политика ставит российскую науку в за-

висимость от политики зарубежных научных журналов, подчиняет деятельность учёных и научных организаций производству формальных отчётных показателей, она не направлена на выстраивание непрерывного цикла, включающего фундаментальные исследования, прикладные работы и разработки, не ориентирует науку на технологическую модернизацию и инновационное развитие экономики и других сфер жизнедеятельности общества, не поддерживает национальный язык науки, что ведёт в перспективе к утрате не только передовой науки на русском языке, но и современного образования на русском языке, а также к утрате им ценности в качестве языка межнационального общения.

Номер открывается статьёй известного российского социолога М. Ф. Черныша (Москва) «Рецензирование в современной российской науке», публикуемой в рубрике «Механизмы и инструменты государственного управления научно-технологической сферой». Статья М. Ф. Черныша продолжает серию его публикаций последних лет, в которых автор анализирует практику управления российской наукой с помощью формальных показателей, влияние этой практики на поведение учёных, состояние научного социума, деформацию организации исследований. В новой своей статье автор анализирует состояние института рецензирования и предлагает различать вертикальное рецензирование, понимаемое как рецензирование регулятора научной деятельности, и горизонтальное рецензирование – собственно научное рецензирование, а также исследует то, как работают в российской науке привнесённые в неё из «развитых стран» практики рецензирования.

В статье показывается неосновательность самих критериев оценки научной работы, таких как «соответствие мировому уровню», «ожидаемые результаты», «квалификация исполнителей», а также неуниверсальность индекса Хирша и показателя количества публикаций в авторитетных журналах из международных баз данных. Показывается, как с помощью показателей из целостного научного процесса выдёргиваются отдельные его составляющие и совершенно не учитываются другие формы научной работы, такие как подготовка лабораторного эксперимента, консультационная деятельность, рецензирование, просвещение и популяризация. М. Ф. Черныш показывает, как неправильные вектор научной политики и способ управления наукой приводят к фактическому подчинению национальной науки политике западных журналов и подрыву воспроизводства научных кадров с помощью, например, переориентации аспирантуры с показателя подготовки отечественных аспирантов на показатель подготовки иностранных аспирантов. Статья содержит значительное число практических предложений по корректировке научной политики и управления наукой.

Использование различных, прежде всего наукометрических, показателей для оценки эффективности деятельности научных организаций обсуждается в статье экономиста С. Е. Ерошина (Москва) «Анализ показателей оценки эффективности деятельности организаций, осуществляющих научные исследования». Позиция автора статьи, работающего в сфере ОПК, совпадает с выводом академического учёного М. Ф. Черныша – применяемые наукометрические показатели не являются универсальными и одинаково эффек-

тивными в разных секторах науки. С. Е. Ерошин показывает, в том числе на примере индекса Хирша, что наукометрия с разной степенью адекватности отражает науку гражданского и оборонно-промышленного секторов; академическую, вузовскую и отраслевую науку. Интересны суждения автора об оценке эффективности академической и вузовской науки, но особую ценность представляет его анализ гораздо реже исследуемого сегмента науки, функционирующего в составе ОПК, обладающего значительной спецификой.

Рубрика «Научно-технологическая политика» открывается статьёй В. И. Ракина (Сыктывкар) «Энтропия как интеллектуальный оселок для исследователя», в которой автор, представляющий науки о Земле, предлагает оригинальный подход к выявлению действительной границы между фундаментальными и прикладными исследованиями. Опираясь на данные социологического опроса, автор считает, что примерно четверть российских исследователей ориентирована на решение проблем, в конечном счёте позволяющих понять главные тайны мироздания, включая происхождение Вселенной, жизни и разума. Именно эту часть научного сообщества В. И. Ракин предлагает считать собственно фундаментальной наукой. Оставшиеся три четверти исследователей, ориентированных прежде всего на финансово обеспеченные работы, автор относит к прикладной науке. Интеллектуальным оселком, на котором, по мнению автора, надёжно проверяется отношение исследователя либо к фундаментальному, либо к прикладному сектору исследований, является наличие или отсутствие интереса к проблеме энтропии. В статье обосновывается необходимость целенаправленного формирования прикладного сегмента науки и бережного сохранения её фундаментального сегмента.

Обсуждение проблемы, поднятой в статье В. И. Ракина, находит развитие в статье экономиста В. И. Клисторина (Новосибирск) «О соотношении фундаментальных и прикладных исследований в экономической науке», в которой на материале экономической науки рассмотрены сложность различия фундаментальных и прикладных исследований, соотношение теоретических построений и количественных методов, принципы и типология прикладных исследований. Автор показывает, что экономическая наука всё больше дрейфует в сторону прикладных исследований, в рамках которых сформировались четыре внутренне разветвлённых сектора – аналитика, прогнозирование, консультирование, экспертиза. Сложность строгого различия фундаментальных и прикладных исследований состоит в поиске надёжных критериев. Таким критерием, как показывает автор, не могут быть цели исследования или доля эмпирических работ. Более важным критерием, по мнению В. И. Клисторина, является наличие или отсутствие заказчика и технического задания, а также статус полученных результатов, либо публикуемых в открытой печати, либо переходящих в собственность заказчика.

В рубрике «Проблемы инновационного развития» публикуются три статьи, объединённые не только объектом исследования – инновационным процессом, но и целью исследования – обоснованием подходов к проблемам инновационного развития. В статье экономиста И. М. Ширяева (Ростов-на-Дону) «Динамика инновационной активности в контексте подходов нарративной экономики» с позиций нарративного подхода и с помощью контент-

анализа рассматриваются динамика и трудности инновационного развития в современной России, показываются влияние нарратива не востребованности инноваций со стороны бизнеса на реальную инновационную активность и взаимосвязь этого нарратива об инновационной активности с её показателями в стране. В статье показано, что за нарративом не востребованности скрываются три типа проблем, с которыми сталкивается инновационное развитие, включая несовершенство институциональной среды и властные вмешательства в процесс, оппортунизм акторов инновационного процесса, в т. ч. их склонность нарушать правила ради личной выгоды, а также сложность согласования и координации планов индивидов. Внимательное рассмотрение нарратива не востребованности инноваций со стороны бизнеса позволяет выявить реальные проблемы инновационного развития.

В статье физика Г. В. Шепелева (Москва) «Энергопереход: подходы к формированию повестки исследований для российской науки», имеющего большой опыт работы в органах государственного управления наукой, с опорой на российские государственные и зарубежные документы показывается, что назревший энергопереход от использования углеводородов к возобновляемым источникам энергии требует мощного научно-технологического обеспечения. Климатические изменения настоятельно требуют осуществления этого энергоперехода, но доступные возобновляемые источники энергии в настоящее время отличаются большой неустойчивостью. Энергопереход требует инноваций и посредством этого формирует повестку для научных исследований. В статье характеризуются и оцениваются возможные направления научных исследований в зелёной энергетике, а также широкий комплекс экономических, экологических и политических проблем, связанных с энергопереходом. Автор предлагает уточнение целей энергоперехода применительно к специфике России.

Рубрику замыкает статья С. С. Вьюнова и А. В. Клыпина (Москва) «К вопросу оценки востребованности результатов исследований и разработок реальным сектором экономики и отраслями социальной сферы». Авторы на основе анализа и учёта существующих методов оценки востребованности науки и инноваций со стороны бизнеса, прежде всего на основе анализа рейтингов THE, QS, ARWU, CWTS, обосновывают собственный подход к оценке востребованности результатов НИОКТР экономикой и социальной сферой.

В рубрике «Информационная среда и проблемы цифровизации» публикуется статья авторского коллектива из Института катализа СО РАН (Новосибирск) Б. Л. Альперина, И. В. Зибаревой, А. А. Ведянина «Роль CRIS систем в администрировании научно-исследовательской организации», в которой освещаются важные аспекты цифровой трансформации науки на примере научно-исследовательского института. В статье рассматривается не собственно процесс научных исследований, а деятельность обеспечивающих служб и управления. Системная характеристика цифровизации деятельности инфраструктуры и системы управления института позволяет понять, как информационная система обеспечивает обработку, хранение и обмен метаданных, включая информацию о публикациях, диссертациях, патентах и др., а также как она позволяет осуществлять оперативный мониторинг, науч-

но-информационную аналитику и формировать отчётность. Авторы отмечают доступность информации всем сотрудникам института – авторизованным пользователям системы, показывают особенности, возможности и полезный эффект используемой информационной системы SciAct, являющейся разновидностью CRIS системы. Но общие выводы статьи могут быть отнесены в целом к цифровизации документооборота в научной организации.

Рубрику «Наука в зеркале наукометрии» открывает статья Е. В. Бескаравайной и И. А. Митрошина (Москва) «Анализ публикационной активности и патентной деятельности по биотехнологии с 2001 по 2020 гг.», в которой на основе баз данных WoS, Scopus, РИНЦ рассмотрен вклад разных стран в развитие широкого спектра направлений биотехнологии и микробиологии. Отмечается лидерство США по большинству и Китая по некоторым направлениям. Отмечается также значительный вклад Германии, Великобритании и Индии. Место и роль России, а также отдельных российских организаций, прежде всего МГУ им. М. В. Ломоносова, характеризуются на глобальном фоне. Рубрику завершает статья В. С. Лазарева (Белоруссия) «Библиометрия, наукометрия, информетрия. Ч. 4. Методы», являющаяся завершающей (четвёртой) в цикле статей автора о соотношении трёх метрий. Журнальная публикация этой неординарной фундаментальной работы В. С. Лазарева, будем надеяться, предваряет публикацию работы в монографическом формате. Эта работа, опубликованная в нашем журнале как цикл статей, заслуживает самого серьёзного рецензирования и обсуждения в профильных изданиях.

В рубрике «Исторический опыт» публикуется статья философа и филолога О. А. Донских (Новосибирск) «Формирование языка науки в России (Урок XVIII века)», продолжающая ранее опубликованную в журнале статью автора «О ценности национального языка науки». В новой статье О. А. Донских говорится о сложности создания национального языка науки, его непреходящей ценности и опасности его утраты в результате замещения глобальным языком науки, что негативно скажется на науке, образовании, культуре. Автор показывает механизм развития русского языка в XVIII веке до уровня языка науки, характеризует действие основных факторов, способствовавших этому, включая целенаправленную государственную политику и такие факторы, как преобразование всей системы обучения, развитие потребности в знании и использовании иностранных языков, появление профессиональной переводческой деятельности, издание научной литературы, формирование научного сообщества, развитие филологии, составление словарей, а также стремление отечественных учёных писать на родном языке.

В рубрике «Международное научно-технологическое взаимодействие» публикуется статья С. В. Егерова и И. Г. Дежиной (Москва) «Научные коммуникации в эпоху пандемии: уроки для России», посвящённая характеристике глобального научного взаимодействия, осложнённого пандемией COVID-19. Статья вполне могла бы быть помещена и в рубрику об информационной среде и цифровизации, так как в ней анализируется роль информационных технологий в современном глобальном научном взаимодействии. Авторы являются сторонниками open science и обосновывают необходимость активизации участия России в научных обменах, поскольку это, как они пишут,

увеличивает видимость отечественной науки в мире даже при сохранении современного уровня её публикационной активности. Авторы настойчиво предостерегают от автаркии в науке и связывают большие надежды с широким распространением в науке современных информационных технологий. Уже сейчас, что стало особенно важно в условиях пандемии, информационно-коммуникационные технологии позволяют дистанционно осуществлять экспертизу научных проектов, в том числе и в форме «распределённой экспертизы», делают возможной дистанционную работу экспертных советов по защите диссертаций, а также позволяют проводить онлайн-конференции и другие научные мероприятия. В статье отмечается особая роль принципа открытого доступа, значение открытых баз данных, а также значение научных социальных сетей.

Новая для журнала рубрика «Письмо в журнал» открывается небольшой статьёй известного физика Г. В. Козлова (Москва), имеющего также огромный опыт работы в системе государственного управления наукой. В статье «Об устойчивости общества» автор с позиции физика размышляет о пределах и объективных ограничениях развития человеческого общества, которое в силу научно-технологического прогресса не может остановиться в своём развитии и пока ещё не нашло средств защиты от возможного катастрофического финала.

В номере публикуются также три рецензии на новые книги – рецензия Д. В. Соколова (Москва) на книгу М. Буркхардта «Краткая история цифровизации», рецензия С. В. Егерёва на книгу Е. Долговой «Рождение советской науки: учёные в 1920–1930-е годы» и рецензия Е. Г. Гришакиной (Москва) на книгу А. В. Олескина «Децентрализованная сетевая организация научного сообщества: перспективы и проблемы». Завершает номер обзор новой литературы по тематике журнала, подготовленный Д. В. Соколовым.

Необходимо отметить, что особую интеллектуальную и эмоциональную цельность всему номеру журнала придают пронизывающие его тревога за российскую науку и настойчивый поиск способов решения её многочисленных проблем.

Е. В. Семёнов

МЕХАНИЗМЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СФЕРОЙ

DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.1

РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИЙСКОЙ НАУКЕ

Черныш Михаил Федорович¹

¹Федеральный научно-исследовательский
социологический центр РАН,
Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждаются некоторые проблемы рецензирования в современной российской науке. Выявлены два основных типа рецензирования – вертикальное и горизонтальное. В первом случае рецензирование осуществляется вышестоящими, руководящими инстанциями и прежде всего государственными регуляторами научной деятельности. Во втором случае речь идёт о горизонтальном рецензировании, которое, как правило, производится самими учёными. Новые практики рецензирования, имевшие распространение в российской науке до начала реформ, накладываются в настоящее время на требования государства внедрять практики рецензирования, принятые в развитых странах. Смещение двух типов рецензирования – вертикального и горизонтального – рождает специфичные для российской науки формы регуляции и саморегуляции. На них сказывается, кроме всего прочего, и то состояние, в котором находится российская наука в настоящее время, проблемы, связанные с её воспроизводством, вызванные ограничениями финансирования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

горизонтальное рецензирование, вертикальное рецензирование, государственное регулирование, индекс Хирша, системы индексирования научных публикаций, «Республика писем»

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Черныш М. Ф. Рецензирование в современной российской науке // Управление наукой: теория и практика. 2022. Т. 4, № 1. С. 18–39.

DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.1

РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ: ПОКАЗАТЕЛИ В НАУЧНЫХ ФОНДАХ

В настоящее время российская наука сталкивается с рядом серьёзных рукотворных вызовов, имеющих основание в тех процессах, которые были запущены её реформированием начиная с 1991 года. В какой-то момент в прессе или из уст руководства министерств и более высоких ведомств стали звучать сомнения в результативности российской науки, в её способности проводить исследования на высоком уровне. Не случайно в анкетах, которые предлагалось использовать рецензентам, оценивающим заявки на грант в ведущих научных фондах, появился такой критерий, как «соответствие мировому уровню». При этом, что такое «мировой уровень» и как можно ему соответствовать, если проводимое исследование носит уникальный характер, ничего не говорилось ни на уровне фондов, ни на уровне научных учреждений. Сам критерий в том виде, в котором он заявлен в анкетах, выглядел в высшей степени сомнительно: в мировой науке представлены учёные разных стран, проводящие исследования разного уровня. Логично предположить, что разработчики критерия, говоря о мировом уровне, подразумевали исследования, которые проводятся в государствах с самой передовой наукой – в странах Европы, США, а теперь уже и в Китае, но и здесь всё не так однозначно. В самых развитых, сильных, с точки зрения науки, странах не все исследования отличает высокий уровень и далеко не все из них заканчиваются выдающимися результатами.

Не менее сомнительным выглядит в анкетах фондов или иных организаций, распределяющих деньги на исследования, и такой пункт как «ожидаемые результаты». Те, кто вставлял этот пункт в анкеты, исходили из сугубо бюрократической логики, которая диктует максимальную отдачу от денег, вкладываемых в любой проект. Добавляя этот пункт, бюрократический регулятор стремился обезопасить себя от возможного провала, от отрицательного результата, который может бросить тень на тех, кто принял решение о выделении финансирования. В этом случае логика регулятора научной деятельности вступает в явное противоречие с самой сущностью научного процесса, с его ориентацией на поиск с непредсказуемым результатом. Если бы каждое исследование заканчивалось блестящими достижениями, то это, безусловно, оправдывало бы инвестиции в науку, но такая результативность невозможна в принципе. Исследования, которые в самом начале подаются большие надежды, нередко приносят отрицательные результаты, а гипотезы, которые выдвигаются на самом «романтическом», начальном этапе подготовки проекта, нередко не получают подтверждения. Однако подобный исход не даёт повода для того, чтобы карать учёных, якобы не справившихся с поставленными задачами, или лишать науку финансирования. Необходимо принять как непреложное правило то, что учёный имеет право на отрицательный результат и его получение – это тоже шаг вперёд на пути познания.

Как правило, когда в анкету, оценивающую проект, вставляется пункт об ожидаемых результатах, подразумевается, что эти результаты будут практическими, тактильно осязаемыми. Именно так регулятор старается преодолеть то состояние неопределённости, которое сокрыто в самом основании науки, – задать критерии, которые можно потрогать, пощупать, подсчитать. Между тем, далеко не все результаты можно представить в подобной форме, выдать как однозначное доказательство какой-либо из выдвинутых гипотез. Науке в целом, но в особенности науке общественной свойственна амбивалентность, означающая некоторое изменчивое состояние, возникающее как результат взаимодействия конкретных обстоятельств, в которых изучается объект. Лазарсфельд подчёркивал это качество тогда, когда рассуждал о так называемой банальности результата в общественной науке [1]. И, действительно, разве не естественно предположить, что выходцы из бедных семей, поступив на армейскую службу, будут тянуться изо всех сил для того, чтобы получить повышение. Но не менее оправдано и то, что выходец из бедной семьи более, чем выходец из семьи благополучной, склонен к девиациям, нарушению армейской дисциплины, желанию уклониться от выполнения важных для солдата обязанностей. Так как же в подобном случае следует охарактеризовать ожидаемый результат исследования? Ожидаемо – какой бы результат ни был получен, он всё равно будет выглядеть тривиальным с точки зрения здравого смысла, обладающего способностью представить кофабуляции любого возможного исхода: мы, мол, это и так знали, ничего удивительного.

К требованиям охарактеризовать ожидаемый результат соискатели гранта уже более или менее приспособились. В этом разделе пишутся, как правило, условные фразы и слова, призванные успокоить возможных рецензентов, имитировать уверенность исследователя в том, что он знает, что делает, и в любом случае получит тот результат, посредством которого можно будет отчитаться.

В анкетах, которые используются для оценки грантов, присутствуют и другие пункты, которые вызывают сомнения. Речь идёт о тех разделах, где предлагается оценить квалификацию исполнителей. Одно дело, если исполнитель известен, если он имеет официальные регалии и статусные позиции, другое – если он молод и не успел утвердить себя в науке, если у него есть несколько проходных публикаций, рецензентам неизвестных. В этом случае многое зависит от общей установки рецензента, от его отношения к научному процессу и его субъектам. Это отношение может иметь в основании общую установку на поощрение науки в любых, пусть даже первичных формах. Она подразумевает и деятельную компоненту, нацеленную на расширение познания, воспроизводство научных кадров, воспроизводство науки как таковой. Однако иногда установки, которыми руководствуется рецензент, внутренне противоречивы. Деятельностная компонента вступает в противоречие с компонентой аффективной, подразумевающей личную эмпатию или антипатию. Эти привходящие критерии оценки особенно сильны в тех случаях, когда рецензент и рецензируемые знают друг друга, имеют опыт общения друг с другом, работали вместе в уже завершённых проектах.

Чем меньше поле науки, тем чаще исследователи вступают в контакт друг с другом, тем больше у них накопленный неформальный опыт общения. Речь идёт не только о науке в целом, но и об отдельных её дисциплинах или отдельных аспектах какой-либо темы. Чем локальнее тема, чем меньше исследователей занимаются ею, тем больше вероятность того, что они знают друг друга и привносят в оценку исследования на этапе заявки личное отношение к заявителю. Так, например, учёные-гуманитарии, занимающиеся редкими языками, могут доверять (или не доверять) в профессиональном плане всего нескольким коллегам, которые действительно разбираются в нюансах заявленной темы. Тем, кто не имеет подобных знаний, оценивать заявку или журнальную статью затруднительно, а иногда и просто невозможно.

Тем не менее процедура оценки необходима, к ней привлекаются те специалисты, которые по формальным признакам с ней соприкасаются, и, следовательно, по мысли управленцев, имеют квалификацию, необходимую для оценки. В этой точке возникает опасность конфликта, вытекающего из прочтения заявки специалистом общего плана, и того понимания темы, которая есть у того, кто занимается ею профессионально, на протяжении многих лет.

ВЕРТИКАЛЬНОЕ РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ

Конфликт между общими формальными критериями и частной проблематикой существует и тогда, когда работа учёного оценивается на институциональном уровне. В этом случае многое определяется тем, что можно охарактеризовать как режим оценивания. Как правило, он предполагает утвердившиеся, институционально подтверждённые представления об уровне автономии исследователя, его квалификации, возможностях использования в процедуре ресурсов научной среды.

В режиме оценивания присутствуют в разных масштабах две конфликтующие между собой стратегии – стратегия вертикального оценивания на основании формальных признаков и стратегия доверия (горизонтальное оценивание), предполагающая активное задействование профессиональной среды. Вертикальное оценивание осуществляется регулятором – министерством или другим специальным ведомством – на основании формализованных критериев. Речь в этом случае может идти только о самых общих цифровых показателях, о данных, которые пригодны для расчётов. В современных российских практиках прямого оценивания в качестве таковых фигурируют индекс Хирша и количество публикаций в авторитетных журналах, как правило, зарубежных. Принцип, на котором построен индекс, предполагает учёт количества статей и количества цитирований, приходящихся на каждую из них. Результат работы учёного признаётся положительным в том случае, если: а) у него много статей и каждая из них имеет множество цитирований; б) немного статей, но при этом множество цитирований; в) много статей, каждая из которых имеет ограниченное число цитирований, которое всё же больше единицы. Создатель индекса – американский физик арген-

тинского происхождения Хорхе Хирш – изначально подобное «иерархизирующее» применение индекса Хирша в рамках бюрократической процедуры не предусматривал. Назначение индекса виделось ему лишь в том, чтобы примерно представлять себе, какова публикационная отдача учёных, исследовательских коллективов или даже стран без притязаний на общую оценку эффективности научной деятельности.

Недостатки индекса серьёзны, и сам его создатель отлично понимал, что отождествлять индекс с научной продуктивностью не только ошибочно, но и опасно. Во-первых, индекс обладает свойством поощрять исследователей, которые уже обрели имя, имеют высокий статус в научном сообществе и являются в некотором смысле его «столпами». Как правило, в этой категории находятся исследователи старшего возраста, занимающие в научном сообществе центральную позицию, становящиеся с возрастом своего рода «хабом», стягивающим сеть горизонтальных связей и обеспечивающим её воспроизводство. В то же время молодые учёные в силу возраста и отсутствия авторитетности рассчитывать на экстенсивное цитирование не могут. И это при том, что в естественных науках и тем более в физике открытия, новые оригинальные идеи продуцируются, как правило, учёными до 30 лет. Должно пройти время, прежде чем эти идеи получают признание, а те, кто их предложил, те, кто сделал открытие, войдут в элитный слой ведущих и, следовательно, широко цитируемых учёных. Статус учёного и его научная продуктивность находятся в разных временных измерениях: с возрастом научный потенциал учёного снижается, а статус, напротив, имеет тенденцию к росту. Разумеется, отмеченная зависимость хотя и существует, не имеет универсального характера. В научной среде случается, что учёные в старшем возрасте мыслят продуктивнее, оригинальнее, чем молодые, а молодые учёные, прошедшие школу ЕГЭ, оказываются не способными генерировать что-то новое и, что немаловажно, не хотят испытывать себя, идя новыми непроторенными путями.

Индекс Хирша находится в зависимости не только от возраста, но и от размеров сообщества в той тематике, по которой производится рецензия. Если дисциплина имеет широкое поле деятельности, то велико и число тех, кого можно вовлечь в процедуру рецензирования. Если же сообщество специалистов, работающих по теме публикации, невелико, то и количество цитирований будет иметь физический предел. В настоящее время с этой проблемой сталкиваются многие научные журналы, практикующие двойное рецензирование. По многим тематикам рецензенты не находятся, а если они всё-таки есть, то, как правило, перегружены рецензированием до того предела, за которым ещё одно обращение к ним становится неэтичным. Сужение размеров научных сообществ сказывается и на процессе воспроизводства кадров. Дело дошло до того, что по некоторым специальностям стало сложно находить официальных оппонентов кандидатских или докторских диссертаций. Даже если специалист и работает по тематике, близкой к той работе, которая защищается, это не значит, что у него имеются по ней пять значимых публикаций за последние три года.

Хирш обнаружил ещё одну особенность индекса, которая затрудняет его универсальное применение. В разных научных дисциплинах показатели на-

учной продуктивности, измеряемые индексом, могут различаться в широких пределах. Во многих случаях эти различия обусловлены разной природой и востребованностью знания. Математика и естественные науки формируют пространство обмена знаниями, которое с известной долей условности можно определить как глобальное, как «Республику WoS», «граждане» которой говорят примерно на одном и том же языке, привержены общему методу научного исследования и общей этике взаимодействия, свободной, если не вмешивается третья сторона, от культурных предрассудков или политических пристрастий. Однако даже в этой свободной, казалось бы, от привходящих влияний среде выстроилась собственная иерархия, в основе которой лежит уровень финансирования науки на национальном уровне, количество действующих учёных и престиж.

Российский исследователь В. В. Богатов отмечает: «В период с 1993 по 2003 год по числу журнальных научных публикаций первое место в этот период прочно занимали США (2616 тыс. публикаций). При этом надо помнить, что в SCI около половины учтённых мировых журналов составляют американские издания. На втором месте была Великобритания (711 тыс. публикаций), на третьем – Япония (686 тыс.), на четвёртом – Германия (632 тыс. публикаций). Россия в этом ряду занимала 8-е место (277 тыс. статей), а по общему числу ссылок на статьи – 14-е (по уточнённым данным, Россия по общему числу ссылок занимала 15-е место). В этом плане поражает необычайно высокая эффективность работы российских учёных, которые при ничтожно низком объёме финансирования смогли добиться столь значительных результатов. Приведённые данные показывали, что, несмотря на тяжелейшее финансовое положение, наука в России продемонстрировала воистину героическую живучесть» [2, с. 151]. Как следует из приведённых цифр, в этой иерархии на первых местах находятся американские и английские издания, которые, как и должно, размещают публикации прежде всего своих учёных. И это не только потому, что большинство англосаксонских издателей свято верят в превосходство своей науки над наукой периферийной, исходящей из небогатых стран третьего мира, к которым относится в настоящее время и Россия. Играет роль и то, что к настоящему времени именно английский язык стал подлинным *lingua franca* современной науки. Учёный, работающий за границей англосаксонского мира, может рассчитывать опубликоваться в американском или английском издании только в том случае, если напишет статью на хорошем английском языке или закажет её (при наличии достаточных доходов) хорошему переводчику, знакомому с научной дисциплиной. В этой ситуации все исследователи, работающие за рамками американско-английской науки, оказываются в заведомо невыгодной ситуации: либо периферийность, независимо от реального вклада в науку, либо интеграция в ту иерархию, которая в мировой науке сложилась, причём на правах выходца из трансграничной зоны. На область науки, как, кстати говоря, и на другие области жизни, проецируется структура современного мира, которую представил в своих работах И. Уоллерстайн: центральная область, полупериферия и периферия [3]. Российская фундаментальная наука, если учесть её современный уровень финансирования, находится во второй категории,

благодаря тому, что, как справедливо отметил В. В. Богатов, наследует традиции большой советской науки и её несомненные достижения.

Доминирование английского языка становится в определённых обстоятельствах ещё одним препятствием, затрудняющим для российских учёных возможность иметь высокий h-index. В статьях, которые переводятся на английский язык, имена и фамилии российских авторов переводятся по-разному и, соответственно, приписываются разным людям. Даже два варианта написания одного имени могут в худшем случае сократить количество цитирований наполовину, а приведение данной информации к единому образцу требует внимания и некоторых усилий. В этом же ряду сложности, вытекающие из того факта, что статьи, которые подготовлены не одним, а несколькими авторами, фиксируются в индексе по первой фамилии. И это тоже исправимо, но и здесь необходимы усилия, а также особое внимание исследователя к своему списку. В этом случае возможны некоторые потери, которые могут быть, разумеется, восполнены кропотливой работой, но, как показывает практика, не все российские исследователи мониторят свой послужной список, регулярно отслеживая ссылки и публикации.

Одним из вариантов выхода из сложившейся ситуации могло бы стать создание собственных англоязычных рецензируемых изданий, входящих во все существующие системы индексирования. Это помогло бы российским учёным сделать результаты своей работы достоянием мировой науки, публиковать статьи более оперативно, столбя таким образом за собой научные открытия и изобретения. Однако регуляторы российской науки – государство и его ведомства – решили идти по другому пути. Российским исследователям предлагается наращивать показатели цитирования за счёт размещения публикаций в западных изданиях, то есть конкурировать за место в сложившейся иерархии, имея в разы меньшее финансирование и меньший уровень институциональной поддержки. Колониальный характер подобной политики очевиден; она возможна и оправдана в тех случаях, когда в стране нет большой науки и на роль ведущей научной державы страна не претендует, но она неприемлема в том случае, если речь идёт о российской науке, имевшей в прошлом выдающиеся достижения, собственных нобелевских лауреатов и классиков, почитаемых во всём мире.

Особенно остро проблема фиксации результатов с ориентацией на h-index стоит перед учёными-гуманитариями. Важно понимать, что в большинстве случаев они в «Республике WoS» неграждане. Дело в том, что и предмет их исследования, и объект в большинстве случаев специфичны, привязаны к национальной почве. Гуманитарии и учёные-обществоведы говорят, хотя это и не всегда признаётся в полной мере, оперируют локальными эпистемами и повернуты к той ситуации, которая сложилась в том обществе, в котором они сами живут. Исследования, которые они проводят, статьи, которые они пишут, в большинстве случаев малоинтересны для исследователей в других странах. По определению науки о культуре, в отличие от наук естественных, занимающихся природными явлениями, сфокусированы на событиях, явлениях и тенденциях, свойственных конкретному обществу в его современном состоянии или исторической перспективе. Эта специфичность культуры не

устраняет того общего начала, которое присуще любой науке и которое заключено в логике подходов и общепринятых методах. Речь идёт о разном соотношении общего и частного, глобального и локального, универсального и специфического в разных научных дисциплинах. Сравнительная методология, которую в своих «Правилах» предлагал использовать Эмиль Дюркгейм, смягчая тем самым невозможность в общественных науках прямого экспериментирования, лишь подчёркивает значимость междисциплинарных различий [4]. Подытоживая, можно сказать, что индекс Хирша имеет серьёзные ограничения, которые не позволяют ему быть универсальным мерилем научной продуктивности. Попытки возвести его в ранг подобного инструмента лишь сужают возможности развития науки и её воспроизводства.

Не меньше проблем имеет и второй критерий, активно используемый в процедурах вертикального рецензирования. Главным критерием оценивания является, как говорилось выше, количество публикаций в журналах, входящих в международные базы данных. Наиболее острый вопрос, который напрашивается, когда обсуждается данный критерий, мог бы звучать следующим образом: каков верхний предел количества публикаций, после которого начинаются повторы или откровенно бессмысленные тексты. Можно предположить, что действительно содержательных публикаций, излагающих новые мысли и новые результаты исследования, может быть не более двух в течение года. Необходимо понимать, что публикация – это лишь верхушка «айсберга», в нижней, «подводной» части которого – экспериментальное исследование или большая кропотливая работа по освоению литературы, посвящённой проблеме. Учёный, проведший исследование, естественно, стремится придать результаты своей работы гласности, получить признание коллег и повысить свой авторитет в научном сообществе. Однако, если ставить перед ним задачу публиковать как можно больше статей, привязав их количество к уровню финансирования проекта и заработной плате, то естественные приоритеты подменяются бюрократическими. Для того чтобы соответствовать критерию постоянного роста числа публикаций, учёные, представляющие естественные науки, стали дробить уже готовые материалы на несколько частей в сериальной логике «продолжение следует». Но даже более пагубно отразился критерий числа публикаций на сообществе учёных-гуманитариев. Количество публикаций умножалось, но оригинальных, действительно значимых публикаций больше не становилось.

Надо ли говорить, что подобный уровень «публикационной инфляции» разрушительно сказывался на моральном климате в сообществе учёных. Многие из них, и даже молодые исследователи, схватывали суть происходящего и в сложившихся обстоятельствах видели смысл своей деятельности прежде всего в том, чтобы элементарно выжить в публикационной гонке. Эти приводящие смыслы не только влияли на отношение учёных к закреплённым в традиции правилам добросовестной науки, но и побуждали к «закрытию» самого процесса научной рефлексии, снижали актуальность сюжетов, не приносящих очевидных публикационных дивидендов. В результате в науке стало меньше рефлексивности, включая критическое рассмотрение методологических основ проводимых исследований. Бралось то, что

очевидно, то, что может быть полезным, а остальное либо откладывалось, либо вовсе отодвигалось в сторону как маловажное. Американские учёные обратили внимание на то, что молодые исследователи-генетики склонны к тому, чтобы готовить научные работы и публикации по тем фрагментам генома, которые и так неплохо описаны: меньше рисков и больше возможностей того, что публикации будут приняты в авторитетных изданиях. И притом, что действительно научный интерес заключался в том, чтобы изучать то, что не изведено, то, что пока не имеет чёткого описания.

Зацикленность на количестве публикаций расходится с тем многообразием форм деятельности, в которую включён современный учёный. Неясно, почему в существующей системе оценок отсутствует, к примеру, рецензирование тех же самых статей. Работа, которую выполняют ведущие учёные для того, чтобы держать уровень журнальных публикаций на высоком уровне, имеет для науки огромное значение, но, как правило, делается эта работа на общественных началах и никак не учитывается в наукометрических показателях. В наукометрических показателях отсутствуют и другие важные виды научной деятельности, значимые для науки и важные для научного сообщества и общества в целом. Не учитываются участие учёного в подготовке исследования, его вклад в подготовку и проведение лабораторного эксперимента. Нет в системе наукометрических показателей и консультационной деятельности в разных её формах. Не учтена в формальных показателях и работа учёных по популяризации науки, по просвещению общества и прежде всего учащейся молодёжи. Неслучайно Национальный научный фонд США, признав недостаточность одного лишь показателя количества публикаций, пришёл к необходимости учитывать всю совокупность результатов научной деятельности. Отныне в заявках на гранты учёным, претендующим на руководство проектами, предлагается назвать не количество публикаций, а основные «продукты» его научной работы. Тем самым признаётся, что «ценность учёного заключается не только в публикациях, данные, программные продукты, другие нетрадиционные продукты научной деятельности отныне тоже учитываются» [5, с. 159]. Профессор Х. Пивовар, комментирующий смену метрических ориентиров фонда, пишет: «Политика ННФ меняется как раз в то время, когда 1 из 40 активно присутствует в Твиттере, более 2 миллионов учёных пользуются сетевым продуктом Менделей, помогающим обмену полезными ссылками, в течение года опубликованы 25 тысяч блогов, индексированных в системе Research Blogging Platform, помогающей оценить значимость научных публикаций. Я убеждён, что в течение следующих пяти лет обычной практикой станет отслеживание и оценка онлайн-исследовательских дневников, вклад в разработку софтверных продуктов, заметки, регистрирующие опыт использования данных, находящихся в общем доступе, с помощью сайтов по обмену содержанием, таких как Pininterest и Delicious. Иными словами, речь идёт об учёте массы новых наукометрических показателей, указывающих на то, что исследование оказало существенное влияние на имеющиеся научные представления» [5, с. 159].

В этой части рассуждений о рецензировании можно было бы порассуждать и на такую тему, как особые условия, в которые поставлены учёные-гумани-

тарии, занимающиеся «почвой», – национальной историей, культурой или обществом. Как показала практика, в западных изданиях, большинство из которых «национальны», ориентированы на собственные страны и собственные культуры, материалы, присланные из других стран, рассматриваются как периферийные, не имеющие высокого уровня актуальности. Иногда, как, например, в том, что касается политологической науки, имели место случаи откровенного цензурирования по идеологическим причинам. Если политолог не занимал критической позиции по отношению к текущей российской политике, то его публикацию отвергали или откладывали «в долгий ящик». При этом западные издания не раскрывают, разумеется, во избежание скандалов, истинные причины, по которым публикация была отвергнута. Сошлутся на критические рецензии, не вдаваясь в пространные объяснения.

Вторая проблема, с которой сталкиваются гуманитарии, пытающиеся размещать свои материалы в западных изданиях, – это сроки ожидания, которые могут длиться от одного года до нескольких лет. Между тем, чиновники, представляющие регулятор, требуют отчитываться о публикационной активности ежегодно, а иногда и чаще. Выход из положения некоторые находят в том, что ищут издания, готовые печатать статьи за деньги, что сокращает период подготовки издания и редуцирует до минимума процесс рецензирования статей. При этом многие из подобных изданий, благодаря аффилиации с более крупными и уважаемыми изданиями или иным способом, обзавелись регистрацией в существующих международных базах данных и вполне легально торгуют своими площадями. По большому счёту речь идёт о «мусорных» изданиях, статьи в которых не имеют оригинального содержания (уважающему себя учёному, как правило, не по душе подобная бесславная судьба выстраданной публикации), не становятся событиями в научном мире и не прочитываются в профессиональном сообществе. Единственное назначение подобных публикаций заключается в том, чтобы создать видимость выполнения требования чиновников публиковаться больше и желательнее в зарубежных изданиях.

Немалых усилий потребовалось для того, чтобы чиновники, поощряющие публикации в западных изданиях, признали, наконец, что помимо статей учёные публикуют и монографии, и что этот научный результат может во многих случаях быть даже более значимым для научного сообщества, чем проходная статья в журнале.

Одно из новшеств, которое введено в оборот вышестоящими инстанциями – регуляторами науки, – оценка результативности научных организаций. В этом случае оценивается не эффективность отдельного учёного или даже одного, отдельно взятого подразделения, а организации в целом. По результатам оценки организации присваивается категория. Высшая категория, наиболее благополучная, получает полноценное государственное финансирование. Вторая категория (Б) имеет сокращённое финансирование, ей предлагается либо улучшить показатели научной деятельности, либо отыскать иные источники доходов. И, наконец, третья категория (В) попадает в ситуацию, когда большую часть бюджета ей приходится пополнять самостоятельно. Для многих научных учреждений, занимающихся фундаментальной проблемати-

кой, такое положение означает едва ли не приговор. Опыт последних лет показывает, что регулятор допускает рекатегоризацию крайне неохотно, и даже если институты существенно улучшают свои научные показатели, повысить уже полученную категорию крайне сложно. По сути, после нескольких лет балансирования такие учреждения могут либо закрыться, либо изменить аффилиацию или статус. Можно спекулировать, какой выход из положения они выберут, но одно очевидно: в сложившейся ситуации сокращение численности учёных в России продолжится, причём по мере реализации программы реформирования российской науки будет идти более быстрыми темпами, чем прежде.

В той ситуации, когда от рецензий зависит ранг научного учреждения, два фактора выходят на первый план как решающие – инструмент оценки, заложенные в нём показатели и качество специалистов, которые с этим инструментом работают. В любом инструменте рецензирования, как это уже было показано в начале статьи, используется определённый набор показателей, из которых затем по определённым алгоритмам формируются индексы.

В прикладной социологии проблематика показателей и индексов обсуждается едва ли не с момента её зарождения. Любое явление, с которым сталкивается наука, а в более широком контексте и любое рациональное мышление опознаётся и познаётся посредством совокупности признаков. Всё многообразие признаков, которое характеризует объект, именуется признаковым пространством. Надо ли говорить о том, что в отношении почти любого сложного объекта подобное пространство бесконечно велико. Исследователь, а в рассматриваемом случае рецензирующая инстанция должны отобрать из этого пространства ключевые признаки или, по выражению Поля Лазарсфельда, «измерения» [6, с. 9]. В этом отборе почти всегда или откровенно, или латентно присутствует воля оценивающего, его несомненный интерес. Именно этот интерес формирует представления о том, какие признаки основные, а какие – второстепенные, какие включать в инструмент оценки, а какие отодвинуть на задний план. В настоящее время научные учреждения оцениваются по сумме характеристик, включающих в себя численность учёных, участие в международной научной деятельности, количество иностранных аспирантов и защищаемых диссертаций, число публикаций в индексируемых системах научного цитирования. Вопрос даже не в том, в какой степени названные показатели отражают действительную степень результативности научного учреждения. Важно то, как они интегрируются, какие алгоритмы используются для расчёта индекса и какие пороговые значения определяют переход учреждения из одной категории в другую. Предположительно, предложенные критерии побуждают к тому, чтобы отдавать предпочтение крупным научным центрам с высокой численностью учёных, а также учреждениям, развивающим высокую публикационную активность. И то, и другое, безусловно, важные характеристики, но остаются сомнения: всегда ли максимальная численность персонала может быть плюсом в оценке результативности учреждения. И может ли в этой ситуации относительно небольшой институт претендовать на высокую категорию? Со всей очевидностью, это будет затруднительно, по крайней мере, если данная структура станет претендовать на государственное финансирование.

В особый пункт оценки вынесена численность иностранных аспирантов, но при этом отсутствует такой показатель, как численность собственных, российских аспирантов, который исключительно важен для воспроизводства науки. В настоящее время в ряду неудачных, провальных реформ в сфере регулирования научной деятельности находится и реформа аспирантуры. Непродуманная идея превращения аспирантуры в ещё одну ступень образования (четвёртую по счёту) привела к тому, что число аспирантов резко сократилось, а те, кто всё-таки приходит в аспирантуру, в большинстве своём ограничивают свои амбиции документом о её окончании. До защиты диссертации большинство из них не доходит. Справедливости ради, следует сказать, что даже те, кто защитился, как правило, не задерживаются в науке, а уходят в те сферы деятельности, где заработные платы выше, а проблем и вызовов меньше.

Результативность научного учреждения в сфере воспроизводства могла бы быть измерена числом защитившихся аспирантов и долей тех из них, кто остался в науке или перешёл на работу в высшее учебное заведение. Однако, очевидно, что при всех благих намерениях научные учреждения или вузы имеют ограниченные возможности влиять на приток молодых кадров. Уровень заработных плат в науке таков, что большинство квалифицированных кадров предпочитает искать иную сферу деятельности или, если позволяет дисциплина и уровень подготовки, эмигрирует в те страны, где, работая учёным, не приходится нуждаться.

Результативность научных структур измеряется, кроме того, и численностью, а также масштабом международных научных мероприятий, которые они проводят. Но в области международного сотрудничества имеются «подводные камни», которые эти учреждения должны принимать во внимание. Неясно, какие из контактов могут в дальнейшем рассматриваться государственными органами как нарушающие режим секретности или угрожающие национальной безопасности. Ясно, что, расширяя подобные контакты, заявляя их в качестве преимущества, научные учреждения должны быть крайне осторожными: любое обвинение в разглашении конфиденциальной информации в текущих обстоятельствах может серьёзно сказаться как на репутации научного учреждения, так и на уровне его государственного финансирования. Это соображение относится не только к естественно-научным учреждениям, но и, как показывает практика, к учреждениям гуманитарного профиля.

ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ

Альтернативой «вертикальному» рецензированию является горизонтальное, репутационное рецензирование книг и монографий, подчиняющееся прежде всего правилам, устанавливаемым самими учёными. Преимущества подобного подхода очевидны. Во-первых, речь идёт об оценках, которые даются теми, кто равен авторам по уровню квалификации, то есть теми, кого

по-английски именуют “peers”. Во-вторых, становится возможным не просто рецензирование, но и просвещённое обсуждение статей или иных работ с выявлением имеющихся в них недостатков, за которыми, как правило, следует фаза их исправления. Иными словами, рецензирование – это в рамках научного сообщества не просто приговор, а конструктивное совершенствование, повышающее квалификацию автора. В-третьих, процесс горизонтального рецензирования не только фильтрует научные труды, отделяя «зёрна от плевел», но и воспроизводит этические основания научной деятельности, подтверждает те принципы, которыми руководствуется наука, определяя качество предоставляемого научного материала. Важно, что это происходит не в одностороннем порядке, а интерсубъективно, в рамках постоянного подтверждения этих правил через утверждение существующих. Все эти соображения позволяют утверждать, что горизонтальное рецензирование должно считаться основной процедурой, а все остальные, включая вертикальное, бюрократическое рецензирование, – вторичными.

Горизонтальное рецензирование могло бы стать действительно основной линией развития процесса как во многих развитых странах, если бы не ряд проблем социального или культурного характера, которые его осложняют. В разных культурах и их разных специализированных областях характер и эффективность деятельности определяются системой формальных и неформальных норм, вместе составляющих её институциональную основу. В специализированной сфере, каковой является наука, формальные нормы эффективны, если они а) имеют логическое обоснование, то есть эксплицитны и понятны всем участникам процесса, и б) укоренены в существующих практиках, то есть исторически обоснованы. По утверждениям А. Олейника, в наиболее развитых странах наука – это, как правило, «Республика писем», то есть область формализованных, строгих по содержанию процедур [7, с. 69]. «Республика писем» возникла в самые ранние годы становления науки как альтернатива неэксплицированной, волюнтаристской позиции власти и в равной степени – установившимся канонам в церковных иерархиях. У истоков «Республики» стояли сторонники универсализма науки и проверяемости экспериментальных данных, видные учёные Великобритании и Франции, включая Исаака Ньютона. Принципы «Республики писем» нашли наиболее полное воплощение в идее научного журнала, в котором публиковались статьи, представляющие результаты экспериментальной деятельности. Учёные, читатели журналов могли, ознакомившись с результатами научных исследований, сделать их предметом критики. Научной любая истина становилась только в том случае, если проходила через горнило критики коллегами, занимавшимися схожей проблематикой и имевшими собственную точку зрения на публикуемые результаты. Таким образом, научные журналы становились важнейшим элементом института науки, воспроизводящим её институциональные основы и обеспечивающим циркуляцию научной информации в сообществе учёных. Если бы не возникла и не воспроизводила себя в науке «Республика писем», то вряд ли получили бы развитие концепции научной истины как фальсифицируемого знания (К. Поппер).

В России институт науки возник позже и развивался медленнее, чем в странах Европы. Во второй половине XIX века в России с существенным запаздыванием возникли сообщества учёных, связанных с крупными университетами, и ряд изданий, в которых находили отражение достижения естественных наук (например, «Военно-медицинский вестник», «Научное обозрение», «Природа», «Природа и жизнь»). Необходимо признать, что, несмотря на динамичное развитие российской науки, «Республика писем» в той форме, в которой она уже существовала в развитых странах, находилась в России в XIX веке в зачаточном состоянии. По-настоящему в динамичный этап развития наука вошла уже в советское время, благодаря реализуемому проекту всеобщего просвещения, становлению развитой системы образования, включая высшее её звено, и развитию производств, прежде всего оборонных, испытывавших нужду в новых технологиях. В советском обществе поощрялся централизм во всех его проявлениях и это не могло не сказаться на тех формах, в которых осуществлялось управление научной деятельностью. Вместо «Республики писем», создавшей и закрепившей формальные правила объективной оценки научных достижений, в Советском Союзе возникла система науки с высоким уровнем централизации и личной ответственности руководителей реализуемых проектов. Решениям, которые принимались научным руководителем, предшествовала фаза активного обсуждения, иногда нелицеприятного, цель которого состояла и в том, чтобы предотвращать принятие ошибочных решений, выявлять наиболее перспективные направления научных проектов и наиболее продвинутых исполнителей. Можно спорить о том, насколько эффективной была подобная система, насколько способной она была вести проекты на «неизведанных» научных территориях. При всех нареканиях в её адрес необходимо признать, что в ряде ключевых направлений она способствовала получению быстрых результатов и формированию в российском обществе научной элиты. Известный американский социолог Алекс Инкелес считал, что в статусной системе, возникшей в российском обществе, видные, остепенённые учёные находились на второй ступени, уступая только высшим слоям партийной и государственной номенклатуры [8, с. 516].

Общее устройство науки не могло не сказаться на том, как формировался портфель заказов советских научных изданий и пул публикаций в научных издательствах. Модель принятия решений была в этих случаях примерно такой же, как и в науке в целом: вся ответственность за публикации в журнале лежала на главном редакторе и его заместителях, но при этом предложенные публикации становились предметом обсуждения на редколлегиях, которые и определяли, насколько качественной, «научной» являлась та или иная статья. Подобная система имела как очевидные преимущества, так и серьёзные изъяны. Редакторы научных изданий, как правило, видные учёные, дорожившие своей репутацией в научном сообществе, были заинтересованы в том, чтобы научные публикации освещали действительно значимые достижения в науке. К недостаткам системы можно отнести то, что она естественным образом тяготела к тому, чтобы при выборе публикаций отдавать предпочтение «проверенным» учёным с именем, обладающим не только репутацией,

но и формальными, статусными признаками, свидетельствующими о научном лидерстве. В подобных обстоятельствах молодые учёные имели немного возможностей для того, чтобы опубликовать статью в серьёзном издании, и, если у них было желание ускорить продвижение своих идей, они должны были привлекать в соавторы тех же самых учёных с именем. Вследствие этого количество публикаций, авторами которых числились остепенённые учёные, руководители научных учреждений и подразделений, могло вырасти до цифр, выходящих за пределы разумного и в принципе достижимого. В этой ситуации становилось непросто развести публикации, которые готовились действительно научным коллективом, и публикации, которые «проталкивал» в журналы статусный учёный только потому, что числился среди её авторов. По иронии судьбы некоторые российские учёные сегодня прибегают к той же самой тактике привлечения «локомотивов», но уже из числа западных коллег для того, чтобы «протолкнуть» свои публикации в индексируемые западные издания. Вторым недостатком системы являлось то, что она допускала возможность волевых, волюнтаристских решений главного редактора в тех случаях, когда он или она сталкивались с просьбами о размещении публикации, исходившими от коллег с именем, которые таким образом двигали в науку кого-то из ближнего круга, иногда родственников или друзей.

После того как советская наука прекратила своё существование, а на её место пришла наука российская, публикационные практики, бытовавшие в науке, подверглись острой критике. Возникли два тренда, противоречившие друг другу. Первый заключался в том, чтобы либерализовать издательское дело, позволить учёным свободно публиковаться не только в тех научных издательствах, которые функционировали в советскую эпоху, но и в любых серьёзных, частных издательствах. Подобная система позволяла любому учёному, независимо от его или её уровня, публиковать свои работы на коммерческой основе практически без всякого рецензирования. Второй тренд подразумевал постепенно нарастающее давление на научные издания с тем, чтобы они принимали западные стандарты рецензирования, как правило, двойного и анонимного. Впервые российские издания, которые стремились войти в число индексируемых в известных базах данных, должны были не только принять названные принципы, выработанные «Республикой писем», но и доказать то, что они придерживаются универсальных стандартов, принятых в наиболее развитых с научной точки зрения странах. Такие практики давали изданиям действительно серьёзные преимущества и, безусловно, способствовали повышению качества научных публикаций. Однако широкое применение новых для российских изданий методов рецензирования сразу же выявило ряд недостатков, связанных с «пересадкой» новых правил на российскую почву, иногда не подготовленную, а иногда просто «обезвоженную» систематическим недофинансированием науки и её в целом неблагоприятным состоянием. Остановимся на некоторых из этих недостатков более подробно.

1. В постсоветский период на российскую науку, как и на российское общество в целом, серьёзно влиял процесс дифференциации, прежде всего

региональной. Как в России в целом есть регионы-доноры, успешные, развивающиеся, и регионы дефицитные, так и наука в период недофинансирования «усыхала» по всей России, но прежде всего в регионах. Исследователи в регионах, оказавшиеся в ситуации, когда продолжать исследования было затруднительно, а заработные платы упали ниже планки выживания, вынуждены были делать трудный выбор – либо уходить из науки, либо искать новое место приложения сил. В результате в регионах оказалось меньше учёных, которые могли делать квалифицированные рецензии на научные публикации, и ниже уровень требований к ним, уже просто потому, что компактные научные сообщества спаяны неформальными отношениями, когда анонимное рецензирование либо затруднительно, либо невозможно. У исследователей в регионах возникали серьёзные проблемы в тех случаях, когда они пытались разместить свои публикации в столичных изданиях, – у гуманитариев в большей степени, у «естественников» в меньшей. Речь идёт об ограничениях структурного плана, связанных с объективными обстоятельствами, в которые были поставлены те, кто выбирал научную стезю в разных условиях.

2. На процессе рецензирования серьёзно отразилось не только общее сокращение численности учёных, но и свёртывание исследований в отдельных дисциплинах и направлениях. Неудачные, разрушительные реформы российской науки привели к тому, что сократилась численность учёных высокой квалификаций (кандидатов и докторов наук), формирующих корпус рецензентов для наиболее влиятельных российских научных изданий, индексированных в системах Scopus и Web of Science. Сократилось не только число потенциальных рецензентов, но и общее число специалистов, ведущих исследования по отдельным направлениям. Как правило, эти специалисты не только знакомы в личном плане, но и осведомлены о достижениях коллег в тех темах, которыми они занимаются. Возникла специфическая ситуация, в которой под вопросом оказалась сама возможность анонимного рецензирования. В конце концов, любой исследователь, знакомый с работой коллег, может с лёгкостью определить, кто на самом деле является автором публикуемого материала, а остальное будет зависеть от принципиальности рецензента и, что тоже случается, его личных отношений с автором публикации. Необходимо подчеркнуть, что проблема утраченной анонимности не имеет пока широкого распространения, но по мере того, как масштабы научной деятельности сокращаются, она становится всё острее.

Механизмы взаимозависимости, которые возникают в тех случаях, когда индивид вступает во взаимодействие с сообществом или обществом в целом, могут быть охарактеризованы как установление устойчивых обменных трансакций, имеющих либо позитивные, либо негативные последствия для участников. Предположим, что учёный следует правилам объективного рецензирования и оценивает работу некоторых коллег отрицательно. Тем самым он воспроизводит важные принципы научной деятельности, но при этом сталкивается с риском испортить отношения с коллегами и, в полном соответствии с теорией Хоманса, накапливает потенциал негативных реакций на его собственную работу, его собственные публикации [9]. Если же

он, стремясь к установлению позитивных отношений с коллегами, даёт положительные отзывы на статьи или монографии, не имеющие необходимого качества, то тем самым способствует снижению в том сообществе, к которому принадлежит, стандартов научной состоятельности. В этой ситуации наилучшим выходом из положения может быть рецензия, которая имеет положительное звучание, даёт публикации «зелёный свет», но при этом подмечает в ней некоторые недостатки, которые авторы могут с лёгкостью исправить.

Если приглядеться, то в большинстве случаев в компактных сообществах рецензии пишутся именно по изложенным выше правилам позитивного реагирования. Таких принципов придерживаются, как правило, и официальные оппоненты защищаемых диссертаций, а также те, кто пишет отзывы на авторефераты. Было бы неверно оценивать подобные устойчивые практики только как негативные, как ведущие к частичной фальсификации процесса рецензирования. Редакции журналов или научные фонды имеют приоритет в том, что касается выбора рецензентов, и во многом именно от них зависит, какие публикации проходят по критерию качества, а какие – нет. Рецензенты действительно важны, но в сложившихся обстоятельствах, в российской «Республике писем» они лишь вторая по значимости оценивающая инстанция, а первой остаётся, как и прежде, редакция издания. Речь идёт о возникшем на отечественной почве гибридном варианте «Республики писем», когда двойное рецензирование вводится, но модерируется традиционными для российских изданий формами отбора. Как правило, именно так происходит с большинством «пересаживаемых» на национальную почву институтов, они претерпевают существенные изменения под влиянием сложившихся в культуре паттернов и социальных отношений.

Вопрос, на который пока нет адекватного ответа, может быть сформулирован следующим образом: в каком направлении будут развиваться практики рецензирования? Если бюрократическое давление на научные сообщества продолжится, если финансирование науки останется на прежнем, скромном по мировым стандартам уровне, то возможна дальнейшая эволюция не только издательского дела, но и самой науки в сторону ритуализации. Внешнее принуждение, опирающееся на формальные показатели, провоцирует формализацию реакций на него. Если в критериях министерства на первом плане находится количество публикаций, то не должно быть сомнений: большинство учёных будут ему соответствовать. Вопрос в том, в какой степени выиграет от этого наука в целом и выиграет ли вообще? Или обе стороны придут к негласному пониманию того, что главное – именно соответствие формальному показателю, а остальное, то есть реальная наука, её качество останется в числе неформальных критериев, которые если и будут выдвигаться, то прежде всего активной, заинтересованной частью научного сообщества для внутреннего пользования.

Ещё одна опасность текущих тенденций заключается в том, что в научном сообществе воспроизведёт и утвердит себя советская модель двойного оценивания. Учёные поделятся, как это часто случалось в советское время, на тех, кто руководит, обеспечивает показатели и благодаря этому получает

высокий статус в отстраиваемой государством иерархии управления, и тех, кто делает науку, кто имеет признание в научном сообществе. Надо сказать, что в советское время отношения между двумя этими «воображаемыми» сообществами складывались непросто: чиновники от науки испытывали недоверие и часто неприятие тех, кто демонстрировал настоящие научные достижения, но вынуждены были мириться с их присутствием в сообществе потому, что именно они обеспечивали научный процесс. Креативное сообщество нередко отказывало, причём, бывало, что и незаслуженно, управленцам от науки в реальных научных заслугах. Как избежать возвращения к этой ситуации – это, по-видимому, тема специального исследования, но ясно одно: создание и воспроизводство в российской науке «Республики писем» могло бы стать одним из способов смягчения и этого возможного противоречия.

3. Необходимо учесть, что рецензирование в его современных формах находится в латентном противоречии с процессом централизации и бюрократизации науки. Это касается в том числе и работы научных фондов. В современной России число таких фондов сокращается, в настоящее время остался только один крупный научный фонд – грантооператор, а именно Российский научный фонд. В подобных обстоятельствах возрастает «цена» рецензии, но и одновременно – значение управленческих решений о распределении финансирования, которые принимаются руководством Фонда. За последние два года резко сократилось число грантов РНФ, выделяемых гуманитарным дисциплинам. Это означает, что большинство учёных-гуманитариев смогут работать только в рамках тех средств, которые выделяются министерством на выполнение государственных заданий. Такое положение лишь усиливает значимость «вертикального рецензирования». То, что к рецензированию в подобных случаях привлекаются другие научные или образовательные учреждения, никого не должно вводить в заблуждение. Все заинтересованные стороны отлично понимают правила игры, а также ставки, которые «стоят на кону», и соблюдают принципы «взаимной доброжелательности».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной публикации представлены далеко не все проблемы, связанные с рецензированием в современной российской науке. Таких проблем больше, и каждая из них заслуживает подробного обсуждения, для каждой из них должны быть установлены не только причины, но и возможные последствия. На наш взгляд, наиболее острой проблемой современной российской науки, как, надо сказать, и российского общества в целом, является проблема воспроизводства, притока молодёжи, способной вести научные исследования, продолжить те блестящие традиции, которые были заложены предшествующими поколениями учёных. Российские учёные всегда были не только наиболее просвещённой частью российского общества, но и сообществом,

в котором развивались идеи просвещения, идеи гражданства и индивидуальной ответственности. Становлению этой особой этики способствовал сам научный процесс, изначально ориентированный на открытие, «расколдовывание» мира, понимание глубоких процессов, приводящих к изменениям в природной среде и обществе. Важно было и то, что во все времена, даже в самые «тёмные», российские учёные были и ощущали себя значимой частью мировой науки. Этические основания научной деятельности должны быть сохранены и в будущих поколениях российских учёных, только в этом случае наука не только выживет, но и будет успешно развиваться.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Lazarsfeld P. F.* What is obvious? // *Pleasures of Sociology*. New York : Signet, 1980. P. 1–5
2. *Богатов В. В.* Можно ли доверять Science Citation Index? // *Вестник ДВО РАН*. 2006. № 6. С. 149–159.
3. *Wallerstein I.* The Modern World System. Vol. 1–3. New York : Academic Press, 1974.
4. *Дюркгейм Э.* Социология. Её предмет, метод, предназначение / Пер. с фр. А. Б. Гофмана. М. : Канон, 1995. 352 с.
5. *Piwowar H.* Value All Research Products // *Nature*. 2013. January. Vol. 493. P. 159.
6. *The Language of Social Research. A Reader in the Methodology of Social Research* / Ed. by P. F. Lazarsfeld, M. Rosenberg. Glencoe : The Free Press, 1955. 590 p.
7. *Олейник А.* Научные трансакции. Сети и иерархии в общественных науках. М. : Инфра-М, 2019. 300 с.
8. *Inkeles A.* Social Stratification and Mobility in the Soviet Union // *Class, Status and Power. Social Stratification in Comparative Perspective* / Ed. by R. Bendix and S. Lipset. New York : The Free Press, 1966. P. 516–527.
9. *Homans G. C.* Social Behavior: Its Elementary Forms. New York : Harcourt, Brace and World, 1961. 404 p.

Статья поступила в редакцию 10.02.2022.

Одобрена после рецензирования 04.03.2022. Принята к публикации 10.03.2022.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Черныш Михаил Федорович *chernysh@fnisc.ru*

Член-корреспондент РАН, доктор социологических наук, директор, Федеральный научно-исследовательский социологический центр РАН, Москва, Россия

AuthorID РИНЦ: 235258

ORCID ID: 0000-0002-8169-0933

Scopus Author ID: 55954329200

Web of Science ResearcherID: B-5133-2016

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.1

PEER REVIEWING IN CONTEMPORARY RUSSIAN SCIENCE

Mikhail F. Chernysh¹

¹Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the RAS, Moscow, Russia

Abstract. The article tackles problems related to evaluation of research in contemporary Russian. Two types of evaluation are under review – a vertical one and a horizontal one. The first type is effected by higher management of science including state regulatory bodies. The second type is implemented by scientists themselves. New practices of evaluation that had been used in Russia prior to the reforms are now being transformed by the demands of the state to abide by evaluation norms adopted in developed countries. The merger of two types – vertical and horizontal gives birth to specific types of regulation and self-regulation. These new types are affected by the state in which Russian science finds itself, by the practices of its reproduction and limits posed by inadequate financing.

Keywords: vertical evaluation, horizontal evaluation, state regulation, Hirsch index, indexing of scientific publications, Letter Republic

For citation: Chernysh M. F. (2022). Peer Reviewing in Contemporary Russian Science. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 4, no. 1. P. 18–39.

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.1

REFERENCES

1. Lazarsfeld, P. F. (1980). What is obvious? *Pleasures of Sociology*. New York: Signet. P. 1–5
2. Bogatov, V. V. (2006). Can we trust the Science Citation Index? *Bulletin of the Far Eastern Branch of the RAS*. No. 6. P. 149–159.
3. Wallerstein, I. (1974). *The Modern World System*. Vol. 1–3. New York: Academic Press.
4. Durkheim, E. (1995). *Sotsiologiya. Ee predmet, metod, prednaznachenie* [Sociology. Its subject, method, purpose]. Transl. from Fr. A. B. Gofman. Moscow: Kanon. 352 p.
5. Piwowar, H. (2013). Value All Research Products. *Nature*. January. Vol. 493. P. 159.
6. *The Language of Social Research. A Reader in the Methodology of Social Research* (1955). Ed. by P. F. Lazarsfeld, M. Rosenberg. Glencoe: The Free Press. 590 p.
7. Oleinik, A. (2019). *Scientific transactions. Networks and hierarchies in the social sciences* [Nauchnye transaktsii. Seti i ierarkhii v obshchestvennykh naukakh]. Moscow: Infra-M. 300 p.

8. Inkeles, A. (1966). Social Stratification, and Mobility in the Soviet Union. In: *Class, Status and Power. Social Stratification in Comparative Perspective*. Ed. by R. Bendix and S. Lipset. New York: The Free Press. P. 516–527.

9. Homans, G. C. (1961). *Social Behavior: Its Elementary Forms*. New York: Harcourt, Brace and World. 404 p.

The article was submitted on 10.02.2022.

Approved after reviewing 04.03.2022. Accepted for publication 10.03.2022.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Chernysh Mikhail *chernysh@fnisc.ru*

Doctor of Sociology, Corresponding member of the RAS, Director, Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the RAS, Moscow, Russia

AuthorID RSCI: 235258

ORCID ID: 0000-0002-8169-0933

Scopus Author ID: 55954329200

Web of Science ResearcherID: B-5133-2016

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.2

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ерошин Сергей Евгеньевич¹

¹АНО ДПО «Научно-образовательный центр
воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей»»
им. академика В. П. Ефремова,
Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждаются современные подходы к оценке эффективности деятельности научных организаций. Анализируются причины их недостаточной инновационной активности. Рассмотрение вопросов результативности организаций, осуществляющих научные исследования, предложено проводить в трёх разрезах: академические институты, вузы, организации оборонно-промышленного комплекса. Сформулированы различия в организации систем управления в сфере ОПК и в сфере институтов гражданских направлений исследований. Аргументирована потребность в совершенствовании системы показателей эффективности вузов. Предпринята попытка рассмотрения проблемных вопросов развития системы науки и образования в экономическом контексте. В широком плане дискурсивно описан механизм внедрения научных разработок во взаимосвязи с финансово-экономическими следствиями инноваций для общества. Существующие форма и содержание действующих в стране основных экономических отношений определены в качестве главных причин недостаточной востребованности науки в обществе.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

наука, образование, оборонно-промышленный комплекс, исследования, инновации, экономика

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Ерошин С. Е. Анализ показателей оценки эффективности деятельности организаций, осуществляющих научные исследования // Управление наукой: теория и практика. 2021. Т. 4, № 1. С. 40–53.

DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.2

«Основная проблема отечественной науки — это невостребованность её экономикой общества»¹. Эту точку зрения неоднократно высказывал лауреат Нобелевской премии по физике Ж. И. Алфёров. Тезис академика косвенно подтверждают результаты мониторинга деятельности национальных исследовательских университетов (табл. 1)².

Таблица 1

Результативность научно-исследовательской деятельности национальных исследовательских университетов России в разрезе использования результатов интеллектуальной деятельности (2015, 2020 г.), %

Наименование организации	Удельный вес денежных средств, полученных организацией от использования результатов интеллектуальной деятельности, в общих доходах организации	
	2015 г.	2020 г.
Московский физико-технический институт	0,00	0,82
Томский государственный университет	0,00	0,80
Иркутский национальный исследовательский технический университет	3,18	0,28
Национальный исследовательский университет «МЭИ»	0,00	0,24
Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина	0,07	0,08
Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского	0,00	0,07
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»	0,00	0,06
Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королёва	0,00	0,06
Московский институт электронной техники	0,00	0,04
Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана	0,00	0,03
Белгородский государственный национальный исследовательский университет	0,03	0,03
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»	0,02	0,02
Казанский национальный исследовательский технологический университет	0,00	0,02
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»	0,01	0,01
Пермский государственный национальный исследовательский университет	0,01	0,01

¹ Алфёров Ж. И. О невостребованности науки // Изборский клуб: [сайт]. 2014. 23 сентября. URL: <https://izborsk-club.ru/3946> (дата обращения: 08.11.2021).

² Мониторинг эффективности деятельности организации высшего образования // ГИВЦ. URL: <https://monitoring.miccedu.ru/?m=vpo> (дата обращения: 12.01.2022).

<i>Продолжение таблицы 1</i>		
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого	1,32	0,01
Пермский национальный исследовательский политехнический университет	0,00	0,01
Московский государственный строительный университет	1,26	0,01
Новосибирский государственный университет	0,00	0,01
Московский авиационный институт	0,00	0,00

Приведённые данные косвенно подтверждают несовершенство внутренних механизмов инновационного развития экономики, предусматривающих взаимовыгодное активное сотрудничество субъектов предпринимательства с организациями, осуществляющими научные исследования.

К причинам сложившегося положения дел в российской системе науки часто относят её недофинансирование. На это есть основания. По данным Института статистики ЮНЕСКО, в 2018 году в России доля расходов на научные исследования в валовом внутреннем продукте составила 0,98%. Для сравнения: в Израиле этот показатель равен 4,94%, Южной Кореи – 4,52%, Швеции – 3,31%, США – 3,13%, Финляндии – 2,75%, Франции – 2,19%, Китае – 2,14%, Чехии – 1,93%, Польше – 1,2%. При этом необходимо отметить, что объёмы финансирования НИОКР в абсолютных значениях в России в последние годы постоянно увеличивались, однако это не сопровождается заметным ростом инновационной активности предприятий. Роль России в мировом высокотехнологичном секторе и так невелика, а на фоне перманентных кризисных явлений в экономике сложившаяся в научной сфере негативная ситуация может усугубиться.

Отсутствие устойчивой корреляции между объёмами финансирования научного сектора и масштабами внедрения разработок является следствием сложившейся экономической системы, характеризующейся недостаточным уровнем взаимодействия сфер науки и промышленности. Отчасти это приводит и к снижению качества выполняемых исследований, о чём свидетельствуют различные наукометрические статистики.

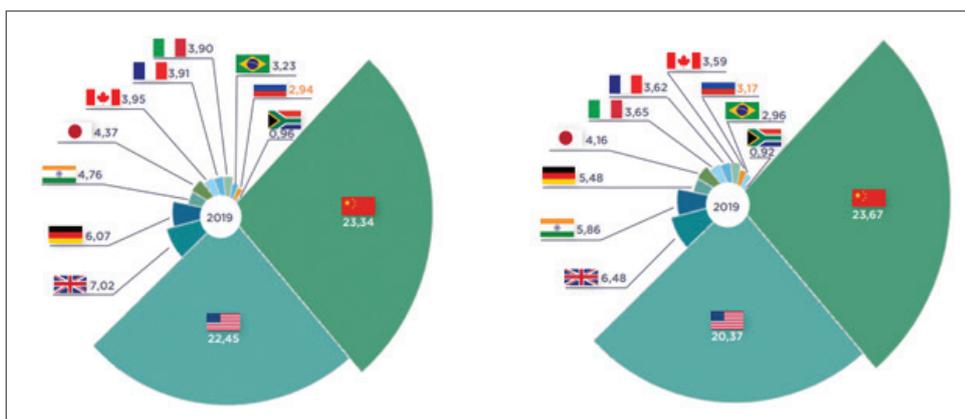


Рис. 1. Доля научных публикаций российских авторов в мировом фонде публикаций за 2019 г. (слева – по версии WoS, справа – по версии Scopus).
Источник: UNESDOC.

По данным Web of Science, в 2019 г. Россия заняла 11-е место среди стран G7 и BRICS по показателю «Доля научных статей от общемирового потока», значение которого составило 2,94%. По данным Scopus, за тот же период российским авторам принадлежит 3,17% общемирового объёма научных статей, что позволило нашей стране занять 10-е место среди стран G7 и BRICS, опередив Бразилию и Южно-Африканскую Республику.

Адекватная количественная оценка эффективности системы науки и образования играет немаловажную роль в решении задач развития научного потенциала. В представленной работе предлагается проанализировать существующие подходы к такой оценке на примере деятельности научных, образовательных организаций и высокотехнологичных компаний.

Оценка эффективности работы любого предприятия важна для принятия управленческих, в том числе кадровых решений. При этом встаёт задача обобщения различных параметров, характеризующих деятельность организаций, в некое наглядное представление с минимально возможным количеством переменных. В идеальном случае – с одним интегральным параметром.

Сфера научной деятельности может быть условно подразделена на три сектора, существенно различающихся как по решаемым задачам, так и по организационному устройству: 1) академические институты, 2) высшие учебные заведения, 3) организации, осуществляющие прикладные исследования. В связи с этим различаются и методы, применяемые для оценки эффективности работы.

На первый взгляд, оценивать эффективность фундаментальных исследований, практическая значимость которых видна далеко не сразу, подчас через десятки лет, представляется малоперспективным занятием. Вместе с тем существует хорошо формализованный результат исследований – научная публикация (научная статья и доклад на конференции). Первым наукометрическим параметром, отражающим результативность исследователя, является количество публикаций в рецензируемых изданиях. Вторым – цитируемость публикации. Этот параметр опосредованно характеризует качество публикаций. Наличие двух параметров открывает возможность неоднозначности оценок: у одного больше публикаций, у другого – больше цитируемость. По этой причине индекс Хирша стал одним из главных параметров, по которому оценивают «научный вес» учёного. Для российских условий этот критерий наилучшим образом подходит для учёных, ведущих фундаментальные исследования в области естественных дисциплин.

При этом результаты одной наукометрии не могут служить единственным инструментом оценки результативности деятельности учёных, хотя это представляется привлекательным в силу прозрачности и простоты расчёта, а также доступности всех необходимых численных наукометрических данных в общем доступе. Однако для учёных, ведущих фундаментальные исследования в области естественных наук, в настоящее время именно индекс Хирша является одним из наиболее значимых формализованных индикаторов.

В вузовском секторе оценка по индексу цитируемости является важной, но ещё более не явной, поскольку не отражает результативности по основной деятельности – подготовке высококвалифицированных специалистов.

В силу этого Министерство науки и высшего образования РФ формирует обширный перечень параметров³, характеризующий качество и объёмы подготовки специалистов, научные результаты, экономическую и организационную деятельность. Далее часть из них используется для расчёта интегральных показателей, на основе которых оценивается результативность работы вуза и принимаются решения о поощрении или порицании его руководства. Формулы, по которым ведётся расчёт, содержат весовые коэффициенты, значения которых являются самым дискуссионным моментом методики. Пример представления итоговых результатов мониторинга вузов приведён на рисунке 2.

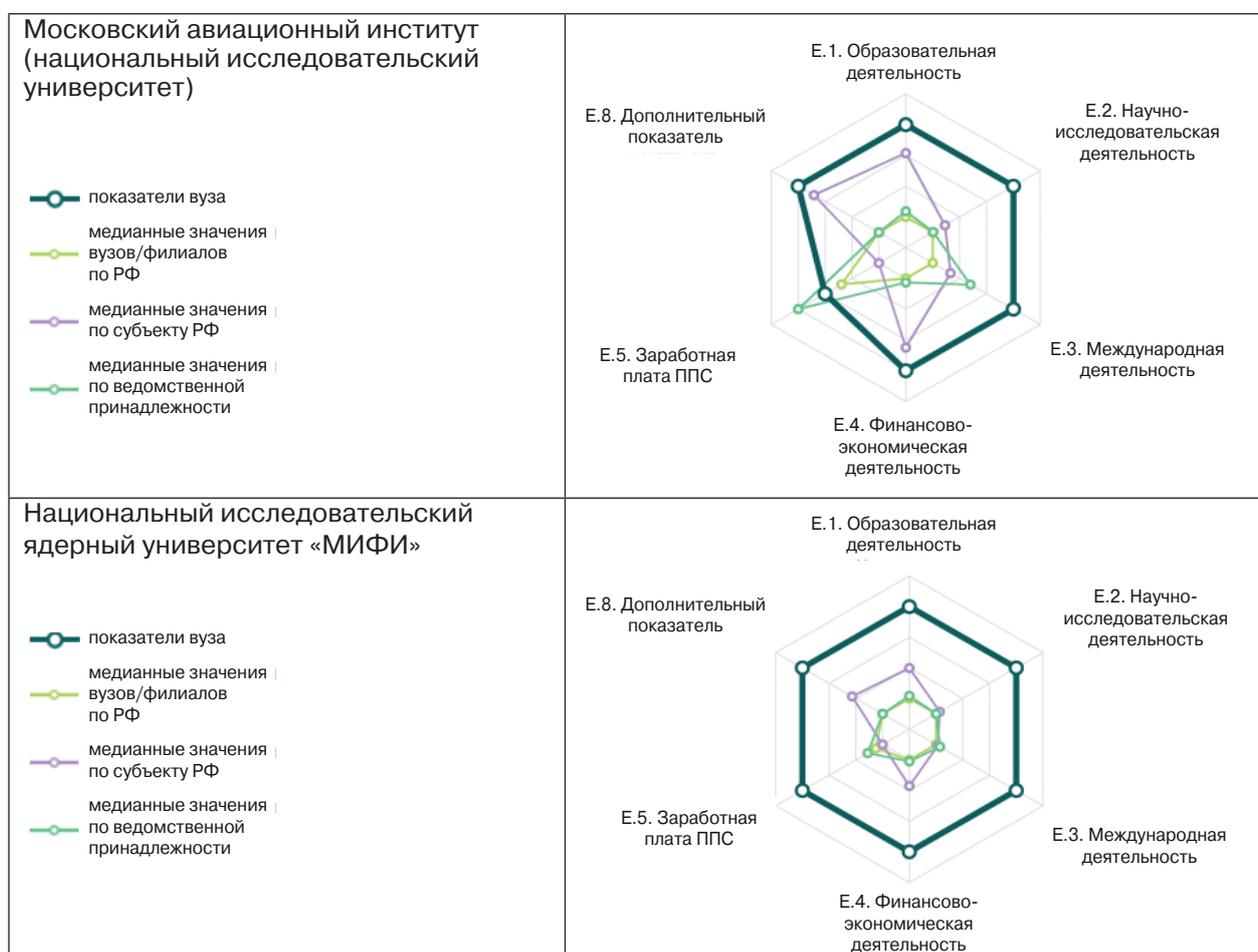


Рис. 2. Сведения об образовательных организациях высшего образования на основе показателей деятельности, 2020 г. *Источник:* Мониторинг эффективности деятельности организации высшего образования.

³ Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 24.03.2020 № 475 «Об утверждении показателей эффективности деятельности федеральных бюджетных и автономных образовательных учреждений высшего образования, подведомственных Министерству науки и высшего образования Российской Федерации, и работы их руководителей, по результатам достижения которых устанавливаются выплаты стимулирующего характера руководителям таких учреждений» // Официальный интернет-портал правовой информации: [сайт]. URL: publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202006170028 (дата обращения: 08.11.2021).

В русле поставленной в статье задачи целесообразно из набора показателей мониторинга, реализуемого Минобрнауки России, выделить параметры, характеризующие в наиболее общем виде эффективность научно-исследовательской деятельности университета [1–3].

В таблице 3 перечислены показатели научной деятельности университета. Условно их можно разделить на три группы: первая – по аналогии с академическими институтами – отражает публикационную активность и цитируемость сотрудников, вторая – доходность научной работы, проводимой университетом, в третью группу можно отнести остальные параметры (I2.13–I2.15).

Таблица 2

Показатели научной деятельности вуза

Индекс параметра	Наименование параметра	Единица измерения
I2.1	Количество цитирований статей в индексируемой системе цитирования Web of Science в расчёте на 100 НПП (научно-педагогические работники)	ед.
I2.2	Количество цитирований статей в индексируемой системе цитирования Scopus в расчёте на 100 НПП	ед.
I2.3	Количество цитирований статей в РИНЦ в расчёте на 100 НПП	ед.
I2.4	Количество статей в Web of Science в расчёте на 100 НПП	ед.
I2.5	Количество статей в Scopus в расчёте на 100 НПП	ед.
I2.6	Количество статей в РИНЦ в расчёте на 100 НПП	ед.
I2.7	Общий объём научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	ед.
I2.8	Удельный вес доходов от НИОКР в общих доходах образовательной организации	%
I2.9	Удельный вес НИОКР, выполненных собственными силами (без привлечения соисполнителей), в общих доходах образовательной организации от НИОКР	%
I2.10	Доходы от НИОКР (за исключением средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, государственных фондов поддержки науки) в расчёте на одного НПП	тыс. руб.
I2.11	Количество лицензионных соглашений	ед.
I2.12	Удельный вес средств, полученных вузом от управления объектами интеллектуальной собственности, в общих доходах вуза	%
I2.13	Удельный вес численности НПП без учёной степени – до 30 лет, кандидатов наук – до 35 лет, докторов наук – до 40 лет, в общей численности НПП	%
I2.14	Удельный вес научно-педагогических работников, защитивших кандидатские и докторские диссертации за отчётный год в общей численности НПП	%
I2.15	Количество научных журналов, в том числе электронных, издаваемых вузом	ед.
I2.16	Количество полученных грантов за отчётный год в расчёте на 100 НПП	ед.

Отметим, что в расчёте показателей эффективности научной деятельности вузов Минобрнауки России учитывает численность именно научно-педагогических работников. В этой связи целесообразно рассматривать эффективность сотрудников не только в научном, но и в образовательном аспекте.

На уровне среднего образования комплексным показателем, характеризующим качество преподавания, является средний балл выпускников по единому государственному экзамену. При всех издержках влияния системы ЕГЭ на образовательный процесс пока это основной параметр при составлении рейтингов средних учебных заведений. Средний балл выпускников по ЕГЭ стал ключевым параметром и в вопросе выбора родителями школы для ребёнка.

Удивительным представляется тот факт, что в перечне показателей эффективности образовательной деятельности вузов, в отличие от школ, не содержится ни одного параметра качества образования (табл. 3).

Таблица 3

Показатели мониторинга вузов Минобрнауки России в разрезе образовательной деятельности⁴

Индекс параметра	Наименование параметра	Единица измерения
11.1	Средний балл ЕГЭ студентов, принятых по результатам ЕГЭ на обучение по очной форме по программам бакалавриата и специалитета за счёт средств соответствующих бюджетов бюджетной системы РФ	балл
11.2	Средний балл ЕГЭ студентов, принятых по результатам ЕГЭ на обучение по очной форме по программам бакалавриата и специалитета с оплатой стоимости затрат на обучение физическими и юридическими лицами	балл
11.3	Усреднённый по реализуемым направлениям (специальностям) минимальный балл ЕГЭ студентов, принятых по результатам ЕГЭ на обучение по очной форме на программы бакалавриата и специалитета	балл
11.4	Численность студентов, победителей и призёров заключительного этапа Всероссийской олимпиады школьников, членов сборных команд РФ, участвовавших в международных олимпиадах, принятых на очную форму обучения на первый курс по программам бакалавриата и специалитета без вступительных испытаний	чел.
11.5	Численность студентов, победителей и призёров олимпиад школьников, принятых на очную форму обучения на первый курс по программам бакалавриата и специалитета по специальностям и (или) направлениям подготовки, соответствующим профилю олимпиады школьников, без вступительных испытаний	чел.
11.6	Численность студентов, принятых на условиях целевого приёма на первый курс на очную форму обучения по программам бакалавриата и специалитета	чел.

⁴ Мониторинг эффективности деятельности организации высшего образования // ГИВЦ. URL: <https://monitoring.miccedu.ru/?m=vpo> (дата обращения: 12.01.2022).

<i>Продолжение табл. 3</i>		
11.7	Удельный вес численности студентов, принятых на условиях целевого приема на первый курс на очную форму обучения по программам бакалавриата и специалитета в общей численности студентов	%
11.8	Удельный вес численности студентов (приведённого контингента), обучающихся по программам магистратуры, в общей численности приведённого контингента студентов	%
11.9	Удельный вес численности студентов, имеющих диплом бакалавра, специалиста или магистра других организаций, принятых на первый курс на обучение по программам магистратуры образовательной организации, в общей численности студентов, принятых на первый курс по программам магистратуры на очную форму обучения	%
11.10	Численность аспирантов вуза в расчёте на 100 студентов (приведённого контингента)	чел.
11.11	Удельный вес численности слушателей из сторонних организаций в общей численности слушателей, прошедших обучение в вузе по программам повышения квалификации и переподготовки	%

Средний балл по ЕГЭ поступивших в вуз характеризует престижность вуза, а не напрямую качество обучения. Имиджевая составляющая, связанная с заслугами прошлых лет, выдающимися воспитанниками вуза и прочими разноплановыми характеристиками, не всегда отражает актуальное положение дел.

Обобщая параметры эффективности научной и образовательной деятельности вузов, можно заключить, что по аналогии с академическими институтами индекс цитируемости НПР является наиболее существенным: на его долю приходится 6 из 16 показателей научной деятельности вузов. Необходимо также учитывать способность вуза получать доходы от реализации исследований на конкурентном рынке НИОКР. Что касается образовательной деятельности, то, к сожалению, действующая система мониторинга эффективности вузов не позволяет точно определить качество образования в вузе, а оценка базируется на косвенных признаках.

Одним из объективных параметров эффективности образования в вузе является неофициальный «рейтинг по мнению работодателей». Этот параметр часто используется в качестве ключевого при ранжировании университетов. Однако в условиях недостаточной развитости промышленности высоких технологий большинство выпускников вузов часто не имеют возможности работать по специальности. В этой связи оценки работодателей не могут напрямую характеризовать эффективность образования в вузе.

Интересные возможности для комплексной оценки уровня образования в университете открывает привлекательность вуза для иностранных студентов. Этот показатель также активно используется глобальными рейтинговыми агентствами. Использование этого индикатора целесообразно в условиях достаточной интеграции вуза в международное образовательное пространство.

В настоящее время доля иностранных обучающихся в российских вузах в среднем составляет 5–6% от общего числа студентов. В США аналогичный показатель – более 30%. Тем не менее объективность такого показателя, как доля иностранных обучающихся в общем контингенте вуза, будет возрастать и позволит с определённой объективностью оценивать качество образования.

Таким образом, оценку эффективности вузов целесообразно рассматривать в нескольких аспектах: индекс цитируемости НПР и финансовая результативность от реализации результатов НИОКР характеризуют научный уровень и позиции вуза в конкурентной сфере исследований. Образовательная деятельность вуза в настоящий момент не имеет чётких комплексных характеристик, однозначно оценивающих качество обучения студентов. Если уровень магистратуры и аспирантуры с определённой точностью может характеризовать индекс Хирша НПР, то система оценки качества бакалавриата нуждается в совершенствовании.

В области прикладных исследований наукометрия становится ещё менее информативной оценкой, поскольку тут главной задачей является не получение новых знаний, а их практическое использование. Такая деятельность связана с необходимостью сохранения государственной и коммерческой тайн. Успешные исследователи могут вообще не иметь открытых публикаций. В первую очередь это относится к организациям, выполняющим государственный оборонный заказ. В этом случае результативность деятельности научных сотрудников может быть оценена главным образом внутри предприятия, так как проецируется на эффективность деятельности организации.

Оценка результатов деятельности предприятий оборонно-промышленного комплекса является важным элементом системы управления. Она должна осуществляться по чёткому набору ключевых показателей эффективности. Существует две точки зрения на этот счёт:

1. набор показателей должен быть исчерпывающим, дающим полное представление о деятельности предприятия;
2. в наборе нужны лишь независимые показатели, характеризующие результативность деятельности предприятия, а не внутренние механизмы её достижения.

Учитывая, что, чем меньше число показателей, тем однозначнее и строже оценка, целесообразно придерживаться второй точки зрения. К тому же постоянно увеличивающаяся детальность отчётности предприятий перед органами исполнительной власти неизбежно приводит к разрастанию аппарата управления и повышению накладных расходов, но при этом не способствует повышению качества управленческих решений, а подчас и вовсе не находит своего использования. По линии Министерства промышленности и торговли РФ комплексная оценка состояния и развития предприятий и ОПК включает формирование 16 форм отчётности и расчёт 197 показателей. Эти данные характеризуют экономическую, производственно-технологическую, финансовую, трудовую, инновационную деятельность, эффективность управления, эффективность производства, импортозамещение, а также масштабы внедрения системы бережливого производства. При этом в общем плане мож-

но выделить несколько комплексных показателей оценки качества работы предприятия ОПК:

- полноценное обеспечение ГОЗ (государственный оборонный заказ) и контрактов по линии ВТС (военно-техническое сотрудничество) – необходимые условия обеспечения безопасности государства и конкурентоспособности на мировом рынке (реализация миссии);
- рост объёмов продукции гражданского назначения (далее – ПГН) – условие стабилизации при вариации объёмов ГОЗ и ВТС; определить единый процент ПГН для предприятий ОПК не представляется возможным в силу их технологической специфичности;
- средний возраст персонала – обобщённый показатель, характеризующий стабильность и устойчивость предприятия, уровень заработной платы, производительность труда, перспективы повышения квалификации, карьерного роста и социальные условия.

Все перечисленные показатели присутствуют в отчётных формах предприятий ОПК, формируемых для министерств и ведомств.

При внешней схожести системы управления гражданскими и военными исследованиями они имеют принципиальные различия, которые приводят к их существенно различной эффективности: военные разработки в большинстве случаев находят реализацию, а гражданские – в основной своей части – не доходят до внедрения [4; 5]. У военных разработок есть требовательный заказчик с жёсткой системой контроля качества (военной приёмкой), чего нет в гражданской сфере. Военные разработки являются приоритетом первого уровня государственной важности, тогда как гражданские поддерживаются на уровне выживания обширной структуры научных и научно-образовательных организаций различных ведомств, и на реализацию провозглашаемых весьма амбициозных планов часто не хватает ресурсов.

В советское время одной из наиболее важных причин низкой внедряемости результатов гражданских научных исследований являлась слабая заинтересованность промышленных предприятий в инновационном развитии. Казалось бы, любое новшество на предприятии целесообразно тогда, когда его внедрение снижает себестоимость конечного продукта или улучшает его полезные свойства [6]. Однако в условиях фиксированной нормы прибыли падение себестоимости влечёт снижение прибыли в абсолютном выражении. Кроме того, внедрение ресурсосберегающих технологий естественным образом приводило к корректировке планов снабжения этих предприятий в сторону уменьшения. В результате СССР, имея полуторамиллионную армию исследователей (25% мировой численности), не смог организовать её эффективную работу в прикладной области и в итоге существенно отставал от западных стран в технологическом развитии.

Основоположники и апологеты рыночных отношений утверждали, что при капиталистическом способе производства эти изъяны отечественной экономики будут нивелированы. В действительности же научные разработки внедряются – снижается себестоимость, но, как правило, за этим не следует снижение цен, так как нет фиксированной нормы прибыли. То есть науч-

но-технический прогресс идёт не столько в интересах общества, сколько в интересах той её части, которая связана с поглощением увеличивающейся за счёт инноваций разницы между рыночной ценой и производственной себестоимостью. Неслучайно одна из самых охраняемых коммерческих тайн современных корпораций машиностроения, микроэлектроники, фармацевтики и других компаний различной отраслевой принадлежности – это реальная себестоимость конечного продукта.

Действие этого механизма в экономике наиболее ярко подтверждается увеличивающимся разрывом в доходах между меньшинством собственников транснациональных компаний и большинством населения планеты.

Таким образом, работающий человек, являясь главным инвестором научно-технического прогресса (через систему налогов и прибыль, источником которой во многом служит неоплаченный труд рабочего), финансирует внедрение робототехники, автоматических систем обработки информации, разработку программных приложений – всё то, что в итоге берёт трудовые функции самого человека на себя. Данное противоречие не находит разрешения в современной экономике, но по мере истощения природных ресурсов, человеческого материала оно будет только усиливаться, а необходимость его разрешения – возрастать.

В этой связи тезис Ж. И. Алфёрова о не востребованности результатов исследований в обществе ёмко формулирует проблему отечественной системы науки. Во многом этот тезис можно расширить и на систему образования, культуры. Недостатки этих систем происходят из установленных и действующих принципов, правил, законов, определяющих форму и содержание основных экономических отношений.

ЛИТЕРАТУРА:

1. *Ерошин С. Е.* Оценка эффективности деятельности исследователей в различных секторах науки / С. Е. Ерошин, Г. В. Козлов // *Экономические стратегии.* 2016. Т. 18, № 2 (136). С. 116–123.
2. *Ерошин С. Е.* Перспективы российских университетов в международных рейтингах // *Вестник Концерна ПВО «Алмаз-Антей».* 2013. № 2. С. 15–20.
3. *Козлов Г. В.* Проблемные звенья и точки роста в российской системе науки и образования / Г. В. Козлов, С. Е. Ерошин // *Экономические стратегии.* 2016. Т. 18, № 8 (142). С. 84–91.
4. *Ерошин С. Е.* Анализ системы управления научными исследованиями / С. Е. Ерошин, Г. В. Козлов // *Инновации.* 2020. № 6 (260). С. 42–45.
5. *Новиков Я. В.* Ответственность в системе управления // *Экономические стратегии.* 2016. № 4. С. 8–11
6. *Климентов Г. А.* Вопросы методологии измерения производительности и интенсивности труда : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.00. Ленинградский финансово-экономический институт им. Н. А. Вознесенского. Л., 1972. 303 с.

Статья поступила в редакцию 22.09.2021.

Одобрена после рецензирования 30.11.2021. Принята к публикации 10.02.2022.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ**Ерошин Сергей Евгеньевич** *s.e.eroshin@gmail.com*

Кандидат технических наук, заместитель директора по научной и учебной работе, АНО ДПО «Научно-образовательный центр воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей»» им. академика В. П. Ефремова, Москва, Россия
AuthorID РИНЦ: 764289

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.2

**ANALYSIS OF PERFORMANCE INDICATORS
OF RESEARCH ORGANIZATIONS****Sergey E. Eroshin¹**

¹Scientific and Educational Center of Aerospace Defense “Almaz-Antey”, Moscow, Russia

Abstract. The article discusses modern approaches to assessing the effectiveness of scientific organizations. The reasons for their insufficient innovative activity are analyzed. Consideration of the issues of the effectiveness of organizations carrying out scientific research is proposed to be carried out in three sections: academic institutions, universities, organizations of the military-industrial complex. Differences in the organization of management systems in the field of the defense industry and in the field of institutions of civilian research areas are formulated. The need to improve the system of indicators of the effectiveness of universities is argued. An attempt was made to consider the problematic issues of the development of the system of science and education in the economic context. On a broader level, the mechanism for introducing scientific developments in conjunction with the financial and economic consequences of innovations for society is described discursively. The existing form and content of the main economic relations operating in the country are identified as the main reasons for the insufficient demand for science in society.

Keywords: science, education, military-industrial complex, research, innovation, economics

For citation: Eroshin S. E. (2022). Analysis of Performance Indicators of Research Organizations. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 4, no. 1. P. 40–53.

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.2

REFERENCES:

1. Eroshin, S. E. and Kozlov, G. V. (2016). Otsenka effektivnosti deyatel'nosti issledovatelei v razlichnykh sektorakh nauki [Evaluation of the effectiveness of researchers in various sectors of science]. *Economic strategies*. Vol. 18, no. 2 (136). P. 116–123. (In Russ.).
2. Eroshin S. E. (2013). Prospects of Russian Universities in International Rankings. *Journal of «Almaz – Antey» Air and Space Defence Corporation*. No. 2. P. 15–20. (In Russ.).
3. Kozlov, G. V. and Eroshin, S. E. (2016). Problemnye zven'ya i tochki rosta v rossiiskoi sisteme nauki i obrazovaniya [Problematic links and points of growth in the Russian system of science and education]. *Economic strategies*. Vol. 18, no. 8 (142). P. 84–91. (In Russ.).
4. Eroshin, S. E. and Kozlov, G. V. (2020). Research Management System Analysis. *Innovations*. No. 6. P. 42–45. (In Russ.).
5. Novikov, Ja. V. (2016). Otvetstvennost' v sisteme upravleniya [Responsibility in the management system]. *Economic strategies*. No. 4. P. 8–11. (In Russ.).
6. Klimentov, G. A. (1972). *Voprosy metodologii izmereniya proizvoditel'nosti i intensivnosti truda* [Issues of methodology for measuring productivity and labor intensity]. Diss. ... candidate of Economic Sciences. Leningradskii finansovo-ekonomicheskii institut im. N. A. Voznesenskogo. Leningrad, 1972. (In Russ.).

The article was submitted on 22.09.2021.

Approved after reviewing 30.11.2021. Accepted for publication 10.02.2022.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Eroshin Sergey *s.e.eroshin@gmail.com*

Candidate of Technical Sciences, Deputy Director for Scientific and Educational Work, Scientific and Educational Center of Aerospace Defense “Almaz-Antey”, Moscow, Russia

AuthorID RSCI: 76428913

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.3

ЭНТРОПИЯ КАК ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ОСЕЛОК ДЛЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

Ракин Владимир Иванович¹

¹Институт геологии им. академика Н. П. Юшкина ФИЦ
«Коми научный центр Уральского отделения РАН»,
Сыктывкар, Россия

АННОТАЦИЯ

В результате экономических и структурно-правовых преобразований российской науки формируется внутренний конфликт в сознании отдельного исследователя между творческим и практическим началами. Эти два начала органически присутствуют в сознании каждого, но теперь проявляются и в коллективах учёных в форме диаметрально противоположных основных устремлений исследователей, приоритетов выбора, основных ценностей, интересов и стиля работы, что выявляется при социологическом и наукометрическом анализе. Попытки субъектов научно-технологической политики России сместить границу между этими началами в сознании каждого без исключения российского учёного в сторону прикладных проблем, экономических инноваций является, как показывает история нашей страны, достижимым, но опасным занятием. Выбор – заниматься прикладными разработками или фундаментальной наукой – вероятно, должен быть предоставлен исследователю, но не путём ломки его сформировавшихся интересов и приоритетов непосредственно на его рабочем месте в исторически состоявшемся научном учреждении. Для осуществления поставленной государственной задачи необходимо создание альтернативы в той или иной организационной форме – создание технологических лабораторий, инновационных центров, научно-образовательных комплексов и др. Необходима современная отрасль прикладной науки в стране. В этом случае сложный личностный выбор вполне может быть осознан и осуществлён самим исследователем без внешнего разрушающего административного давления. Помощь в этом может оказать анализ фундаментальных концептов естествознания и, в частности, энтропии. Энтропия, возникнув однажды как функция состояния термодинамической системы, определяющая направление развития естественных процессов в системе, распространилась в естественных науках и проникла в гуманитарную сферу как инструмент описания мировоззренческих и социальных противоречий нынешней эпохи индустриального общества.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

фундаментальная наука, прикладная наука, энтропия, социологический анализ

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Ракин В. И. Энтропия как интеллектуальный оселок для исследователя // Управление наукой: теория и практика. 2022. Т. 4, № 1. С. 54–67.

DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.3

ВВЕДЕНИЕ

Социологическое исследование «Научная политика России – 2021», проведённое в марте 2021 г. совместно ООО «Социологическая служба “Решающий голос”», «Независимой газетой» и Институтом психологии РАН, показало, что «основные субъекты государственной научно-технической политики РФ переживают острый кризис легитимности» [1]. Уровень доверия к государственным органам власти, ответственным за проведение научно-технологической политики в России, оказался, по результатам исследования, не выше 25%, но доверие к Президиуму РАН остаётся близким к 50%.

Важнейшим итогом проведённого исследования, по нашему мнению, можно считать вывод о понижении доли учёных, считающих приоритетом своей работы «амбициозность научной проблемы» (менее четверти респондентов), и одновременно рост исследователей, считающих главным в своей работе «стремление к достаточности финансовых ресурсов» (около трёх четвертей анкетированных).

Всем понятно, что наука разделяется на две части, тесно связанные, но тем не менее ясно различающиеся по целям и мотивам деятельности. Это фундаментальная в широком смысле наука, к которой можно отнести часть гуманитарных исследований, и прикладная наука, равная по значимости, выступающая основой всех современных технологий.

В последние годы в России активно разворачивается программа создания различных инновационных центров, лабораторий и научно-образовательных комплексов. Новые современные организационные формы, развиваемые главным образом в крупных научных и производственных центрах, можно оценивать как меры, предпринимаемые в основном для развития прикладной науки. Однако возникают новые проблемы.

Во-первых, наука и образование представляют разные сферы интеллектуальной деятельности. Попытка их объединить в рамках научно-образовательных комплексов может принести пользу главным образом для прикладных направлений науки. А как сохранить широту фундаментальной науки в стране, не ориентируясь только на локальные мегапроекты?

Во-вторых, надо учесть, что способность к наукам или к изобретательству – это не географическое свойство человека. В условиях развития транспортной инфраструктуры страны региональная политика государства может и должна быть сбалансированной, а не только центростремительной, и развитие инновационных структур в форме лабораторий возможно и на периферии.

И наконец, тотальное применение бюрократических рычагов воздействия на научное сообщество страны, включая внедрение ничем не обоснованных индикативных показателей, опирающихся на наукометрию, с целью активизации инновационной составляющей исследований, вызывает нелепые перекосы в управлении наукой и справедливый внутренний протест учёных, что не способствует научно-технологическому развитию страны.

Есть три глобальные научные загадки, стоящие перед человечеством: происхождение Вселенной, жизни и разума. Научное сообщество практически единогласно сходится во мнении, что второе начало термодинамики определяет эволюцию Вселенной [2] и руководит развитием жизни. Но одновременно возникает два ключевых вопроса: что же такое энтропия и в чём причина низкого значения энтропии в момент зарождения нашей, видимой части Вселенной?

Наблюдения и опросы коллег, проведённые автором, выявили неожиданный и курьёзный факт: естествоиспытатели, считающие, что понимание смысла и роли энтропии в научном знании не входит в область их научных интересов, чаще всего не берутся за амбициозные задачи, осознанно не выходят за узкие рамки предмета исследований и довольствуются тем «операционным видом интеллектуальной деятельности», который, безусловно, приносит пользу, но способен только детализировать открытые ранее законы природы. Отношение к понятию «энтропия» позволяет, как оказалось, быстро и достаточно точно охарактеризовать стиль работы и мотивы учёного и осознать необходимость выбора – заниматься прикладными проблемами или амбициозными научными задачами.

Обсудим естественно-научное содержание энтропии и ряд её ключевых свойств, выдвигающих энтропию в число базовых понятий науки, формирующих методологию фундаментального научного исследования.

ЭНТРОПИЯ И ВРЕМЯ

Энтропия как термодинамическая переменная была введена Р. Клаузиусом в середине XIX в. и представляет собой функцию состояния равновесной системы, зависящую от полного объёма, количества вещества и внутренней энергии [3]. В неравновесной замкнутой системе энтропия не является функцией состояния, но её расчёт вполне возможен, если опираться на принцип локального равновесия. Разбив систему на множество подсистем и считая их равновесными на коротких интервалах времени, когда взаимодействием между подсистемами можно пренебречь, энтропию каждой квазиравновесной подсистемы вполне можно рассчитать, а затем просуммировать. В этом случае одному значению энтропии может соответствовать множество неравновесных динамических состояний системы, зависящих от характера разбиения на подсистемы. Таким образом, энтропию можно представить как функцию времени, что, заметим, не было предусмотрено основоположниками равновесной термодинамики. Теперь она определяет стрелу времени – необратимое направление естественных процессов к равновесию в замкнутой или закрытой неравновесной системе. Энтропия всегда увеличивается, а в равновесии достигает максимума и остаётся неизменной. Этот закон природы составляет второе начало термодинамики. Таким образом, стрела времени в термодинамике – явление временное (извините за каламбур). В равновесии макроскопическое феноменологическое время теряет смысл.

В равновесной термодинамике существует несколько эквивалентных определений энтропии, но главные из них – энтропия по Р. Клаузиусу, путём «взгляда извне», через тепловое взаимодействие с окружением, и по Дж. У. Гиббсу, как «взгляд изнутри», через вероятность посещения термодинамической системой определённой точки в фазовом пространстве.

Позже была введена дифференциальная характеристика энтропии – плотность производства энтропии в локальной области неравновесной системы. Просуммировав её по всему объёму системы, можно получить скорость изменения энтропии. Именно эта последняя характеристика составляет основу предельных принципов неравновесной термодинамики.

Предел локальности в термодинамике диктуется сохранением физического смысла термодинамических переменных в данной точке системы, или, иными словами, сохранением смысла ключевого понятия «термодинамическая фаза». Поскольку понятие энтропии неотделимо от понятия равновесия, то принцип локального равновесия всегда неявно используется и в неравновесной системе. На атомарном уровне понятие термодинамической фазы не имеет смысла и аппарат термодинамики неприменим.

ЭНТРОПИЯ В СТАТИСТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ

Рассматривая газ как систему молекул, подчиняющуюся законам Ньютона, Л. Больцман искал связь энтропии с молекулярно-кинетической теорией, выйдя за рамки термодинамики [4]. Введённое им понимание энтропии основано на расчёте логарифма числа микросостояний, определяющих наблюдаемое макросостояние системы. В его определении ни молекулярно-кинетические, ни термодинамические переменные не используются.

Макроскопические конфигурации системы – расположение частиц в объёме системы – состоят из эквивалентных микроскопических конфигураций. Это возможно в том случае, если все эти частицы пронумеровать и учесть их специфическую взаимную комбинацию. Например, возьмём резервуар с газом и условно разделим его на две части. Пусть в левой половине находятся 99 молекул, а в правой – одна молекула. Но, принимая, что все молекулы неразличимы, все 100 вариантов микросостояний с пронумерованными частицами, начиная с комбинации «первая справа, а остальные слева», будут эквивалентны и образуют одно макросостояние. Если поместить две молекулы справа, а 98 – слева, число микросостояний, описывающих новую конфигурацию, увеличится до 9900. Наибольшее число микросостояний реализуется в случае 50:50 и составляет около 1029. Поэтому логарифм микросостояний наиболее вероятного, равновесного, хорошо перемешанного газа с максимальной энтропией равен 29, а начальное состояние с одной молекулой в правой половине резервуара описывалось числом 2. Согласно принципу безразличия Лапласа, каждому микросостоянию можно приписать одинаковую вероятность. Очевидно, что при наращивании числа атомов в газе вдвое число микросостояний в равновесии возрастёт квадратично, а

энтропия такой системы благодаря логарифму увеличивается только вдвое, и свойство энтропии как функции числа частиц будет достигнуто.

Важно заметить, что больцмановская энтропия не зависит от способа сортировки микросостояний в рамках наблюдаемого макросостояния системы. Например, состояние одной молекулы в газе описывается шестью величинами – тремя координатами и тремя проекциями вектора импульса на оси координат. Тогда для объёма газа в контейнере, насчитывающего 100 молекул, в рассмотренном нами случае, фазовое пространство будет иметь 600 измерений. Каждая точка в фазовом пространстве описывает определённое микросостояние системы. Для определения энтропии, как выше было показано, достаточно оценить значение только одной определённой переменной каждой из 100 частиц, оставив остальные 500 переменных без внимания. При данном способе округления можно вполне наглядно продемонстрировать справедливость второго начала. Однако можно выбрать иной способ расчёта энтропии, например, рассмотреть в фиксированный момент времени количество частиц, летящих в положительном и отрицательном направлениях одной из выбранных осей физической системы координат. Аналогичный расчёт покажет, что макросостояние, описываемое хаотичным движением молекул в резервуаре, будет наиболее вероятным.

Позже оказалось, что если учесть симметрию контейнера с веществом, то в энтропии по Больцману появляется дополнительное слагаемое [5]. Это небольшое по величине число, в случае кристаллического вещества, помогает описать особенности реализации принципа суперпозиции симметрий Кюри, применяемого в науках о Земле для предельно общего описания процессов природного минералообразования.

Макросостояния покрывают весь фазовый объём непрерывно в упомянутом 600-мерном фазовом пространстве. Выбрав один из вариантов округления для расчёта энтропии по Больцману, фазовый объём можно разделить на области разной энтропии. Области с низкой энтропией будут иметь всегда очень малый объём, а область с максимальной энтропией – почти весь возможный в данных физических условиях объём. Вполне очевидно, что, предоставив системе развиваться свободно, фазовая точка (мгновенное состояние системы) чаще всего будет перемещаться по области с высокой энтропией. Только иногда траектория системы может зайти в область с низкой энтропией, и этот момент эволюции системы описывается как термодинамическая флуктуация. Эта модель вполне адекватно отражает второе начало термодинамики.

Однако уравнения ньютоновской динамики позволяют обратить время, и тогда фазовая точка пройдёт обратно всю траекторию из равновесной области фазового объёма в начальную точку с низкой энтропией. Этот мысленный опыт описал И. Лошмидт, возражая Л. Больцману, доказывающему справедливость второго начала термодинамики на основе молекулярно-кинетической теории в H -теореме [4]. Но, заметим, если при инверсии времени процесс не останавливать в той самой «начальной» точке и предоставить системе далее свободно развиваться, то всё повторится – энтропия вновь начнёт повышаться и довольно быстро система вновь придёт к равновесию. Такой процесс будет выглядеть как большая флуктуация, не отменяющая второе начало термодинамики.

Таким образом, направление временной координаты не несёт особого смысла. Время можно направлять в любую сторону, но второе начало на больших интервалах времени будет выполняться всегда. Нам удобно говорить, что время течёт по направлению увеличения энтропии. Поэтому появляется различие в понятии «время» на элементарном, фундаментальном, обратимом уровне и термодинамическом феноменологическом «необратимом» уровне.

Известно высказывание Э. Цермело о том, что система взглядов статистической механики в корне неверна, а поведение теплоты и энтропии невозможно свести к движению молекул, подчиняющихся законам Ньютона [6]. Основная задача *H*-теоремы Л. Больцмана состояла в том, чтобы обосновать необратимость термодинамических процессов в макросистеме на основе законов обратимой ньютоновской механики, описывающих взаимодействие молекул в газе. Сегодня принято считать, что эта теорема осталась недоказанной, и поэтому можно согласиться с Э. Цермело – стрела времени действительно противоречит законам Ньютона. Попытаемся объяснить почему. Если рассматривать два конкретных столкнувшихся атома, то их импульсы будут взаимосвязаны законами сохранения импульса, энергии и момента импульса, но в результате многочисленных последующих соударений с другими частицами текущие импульсы двух выбранных изначально частиц постепенно теряют связь между собой в рамках принятой точности расчётов. На больших интервалах времени статистически начинает проявляться новое качественное свойство большого числа частиц – независимость последующих наблюдаемых макроскопических событий от предыдущих. Именно в этих условиях второе начало термодинамики определяет магистральное направление развития естественных процессов – стрелу времени.

Так в принятом приближении, при заданной точности расчётов, осуществляется переход от масштаба элементарной системы двух частиц и обратимой во времени ньютоновской механики к масштабу системы более высокого уровня, на котором реализуется второе начало термодинамики. Необходимость перехода от одного масштаба явлений к другому диктуется всей логикой математического способа описания физических явлений: ограничениями, связанными с практической точностью расчётов, простотой (и красотой!) конечной формулы и способов математических обобщений.

Соответственно, некоторые базовые физические понятия и категории при переходе от одного масштаба теоретического описания к другому будут требовать уточнения. Это, как видим, относится и к понятию времени.

ЭНТРОПИЯ В КВАНТОВОЙ МЕХАНИКЕ

Физический мир состоит из квантовых (малых) объектов и классических измерительных приборов. Волновая функция (решение уравнения Шрёдингера) описывает изменение квантового состояния объектов [7]. Изменение состояния классических измерительных приборов описывается необратимым статистическим процессом измерения характеристик квантовых микрообъектов.

В процессе взаимодействия микрообъекта с атомами измерительного прибора происходит редукция волновой функции измеряемого микрообъекта, то есть сведение суперпозиции квантовых состояний к одному наблюдаемому состоянию. Этот результат не следует из уравнения Шрёдингера. Согласно копенгагенской интерпретации, квантовая механика описывает не микрообъекты сами по себе, а их свойства, проявляющиеся в макросистеме, включающей измерительные приборы в процессе акта наблюдения. Свойство квантового объекта при наблюдении (измерении) макроскопическим наблюдателем, как мы его воспринимаем, становится таковым, что волновая функция объекта, описывающая его, перейдёт в однозначное состояние.

Главную проблему в понимании квантовой механики связывают с крахом однозначной предсказуемости. Однако утрата строгой предсказуемости результата связана, как и в выше описанном случае, тоже с эффектами преобразования масштаба в результате наблюдения и не свойственна природе конкретного квантового объекта. Таким образом, квантовый объект на макроуровне проявляет свои свойства с помощью используемого измерительного прибора. Это реализуется с помощью понятия «коллапс волновой функции» в копенгагенской интерпретации квантовой механики. Необратимость при коллапсе волновой функции является прямым аналогом необратимости в традиционной термодинамике. Однако базовые законы квантовой механики все так же обратимы, как и законы Ньютона.

Д. фон Нейман через матрицу плотности собственных, чистых состояний квантовой системы, несущих максимальную информацию для макроскопического наблюдателя о её свойствах, предложил формулу для расчёта энтропии квантовой системы [7]. В ходе исследований оказалось, что математические свойства энтропии Д. фон Неймана весьма близки к позже введённой, но более понятной широкому кругу исследователей информационной энтропии К. Шеннона. Поэтому сегодня теория информации приобретает важную роль во многих науках и в квантово-механических расчётах.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЭНТРОПИЯ

Информационная энтропия К. Шеннона имеет форму записи, совпадающую с выражением для термодинамической энтропии по Гиббсу и по фон Нейману, но смысл величин, входящих в формулы, принципиально иной.

Известен принцип Ландауэра [8], гласящий, что при стирании одного бита информации выделяется фиксированное количество бесполезной тепловой энергии. Имитируя такой процесс на определённом миниатюрном устройстве, не имеющем механических частей и не производящем механическую работу, вполне можно установить физический предел явления уничтожения бита информации. Поэтому информационная энтропия служит отображением термодинамической энтропии в первоначальном смысле Р. Клаузиуса. Однако, если считать информационную энтропию как полный аналог термодинамической энтропии, могут возникнуть трудности в интерпретации

результатов. В естественных науках важно не забывать, что К. Шеннон предостерегал от излишнего желания использовать информационную энтропию для объяснения любых явлений в окружающей действительности и особенно наделять её материальным содержанием (см. статью «Бандвагон» [9]).

В последнее время и в минералогии получил популярность информационно-энтропийный метод описания равновесного мира минералов и минеральных парагенезисов [10]. Но эта методология не может быть принята для описания динамики процессов минералообразования. Главная причина заключается в том, что предельные принципы неравновесной термодинамики – Онзагера, Дьярмати, Пригожина, Циглера, – описывающие производство энтропии в неравновесной термодинамической системе, базируются на строгом определении термодинамической энтропии по Клаузиусу и Гиббсу в рамках принятого в термодинамике феноменологического подхода [3; 11; 12]. Только на их основе можно делать предсказания динамики развития минералообразующего природного процесса. По-видимому, пока не существует достаточных оснований для замены термодинамической, механико-статистической, квантово-механической энтропии информационной энтропией.

ЭНТРОПИЯ И ГРАВИТАЦИЯ

Влияние гравитации на энтропию недооценено [13]. Наиболее ярко и неожиданно эффект гравитации уже в XXI в. проявился при расчёте энтропии чёрной дыры, выполненном С. Хокингом. Энтропия оказалась пропорциональной не массе чёрной дыры, как можно было ожидать из соображений термодинамики, а площади её горизонта событий. С этим оказалась связана голографическая структура Вселенной. Сегодня проблема влияния инфляционного этапа развития ранней Вселенной на её энтропию остаётся загадкой в космологии.

Недооценка гравитации проявляется и в ряде естественно-научных дисциплин, имеющих дело с земным веществом. Например, учёт гравитационного вклада в термодинамическую энтропию и свободную энергию минералообразующей системы, выполненный автором, неожиданно показал, что равновесный размер зёрен породообразующих минералов, а также алмазов в литосфере Земли или других планет должен быть ограничен сверху [5]. Полученный результат позволяет объяснить верхний предел гранулометрического распределения зёрен мантийной минеральной породы и известный эмпирический факт – исключительную редкость находок алмазов чистой воды, массой от 80 и более карат с совершенной зеркальной октаэдрической огранкой. При этом алмазы больших размеров встречаются, но формируются исключительно в результате неравновесных процессов, в особых геодинамических условиях. Расчёты энтропии показывают, что гравитация не ограничивает размер неравновесного растущего кристалла.

Существует устойчивое мнение, что энтропия – свойство макроскопического мира, не зависящее от нашего способа абстрагирования от несущего

ственных деталей (способа огрубления). Создание абстракций естественно ограничивает описание сложных природных явлений, но, с другой стороны, исследователю как макроскопическому субъекту доступны только те измерения, которые реализованы на макроуровне. При переходе на пространственно-временной макроуровень вступают в силу новые статистические закономерности, которые математически можно проиллюстрировать иным способом, не связанным напрямую с фундаментальным квантовым физическим подходом. Энтропия ярко иллюстрирует эту особенность естествознания. Однако в результате появляется необходимость провозглашать дополнительные гносеологические принципы для того, чтобы наблюдатель мог воспользоваться аппаратом фундаментальной теории — принципы наблюдаемости, дополненности, неопределённости, статистического детерминизма, соответствия. Создание единой «окончательной теории», о чём мечтал А. Эйнштейн в последние 30 лет своей жизни, остаётся делом будущего, и место энтропии в ней пока не определено.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Энтропия как физическая, вычисляемая характеристика системы определяет, как нам сегодня представляется, эволюцию природы, является одной из немногих научных категорий в современной науке, которая находится в основании главных загадок естествознания и сохраняет огромный потенциал для развития.

Описанные выше свойства энтропии, её неубываемость в ходе естественных процессов (в замкнутых системах) и наличие экстремума как предельной точки отсчёта оказались весьма привлекательны и в общественно-гуманитарных науках.

Однако энтропия как основополагающий концепт современного естествознания, будучи не до конца осознанной в общественных науках [14], не может раскрыть свой потенциал в полной мере. Приведём один пример. Широко распространённое определение энтропии как понятие, характеризующее направленность процессов в самопроизвольно функционирующих системах по линии утраты их упорядоченности и снижения уровня организации, ошибочно. Не следует ассоциировать энтропию с понятием хаоса. Легко доказать, что под влиянием внешнего потенциального поля максимум термодинамической энтропии закрытой системы будет свойственен вполне упорядоченной и отнюдь не хаотической системе. Аналогом такой системы можно считать замкнутое общество с наличием справедливого социального лифта. А для открытых систем энтропия вообще может принимать любые значения, поскольку главный закон эволюции такой системы описывается не абсолютным значением энтропии, а скоростью её изменения, точнее — производством энтропии [3].

Чаще всего сегодня энтропия не является непосредственным объектом изучения, но ясное понимание тех или иных аспектов энтропии отличает

фундаментальный подход учёного к науке от чисто операционного вида интеллектуальной деятельности, к которому неуклонно скатывается традиционный формат научных исследований в России. В этом аспекте энтропия играет важную социокультурную роль, привлекая внимание к методологии науки.

Исследователь, естествоиспытатель, поставивший перед собой амбициозную научную задачу, рано или поздно выходит на осознание энтропии как одного из руководящих понятий в его научной работе. Поэтому энтропия выступает как интеллектуальный оселок¹, с помощью которого исследователь самостоятельно может оценить степень своих научных притязаний и осознать основные мотивы своей работы – заинтересованность в проведении фундаментальных исследований, как правило, не приносящих сегодня, в условиях вала публикаций, оперативной оценки и соответствующих бонусов, или в проведении актуальных исследований, отвечающих на большие вызовы в рамках приоритетов научных и научно-технологических исследований, активно поддерживаемых Правительством России и Российским научным фондом.

Возвращаясь к внешней стороне научной работы, заметим, что востребованность результатов исследования для учёного, озабоченного фундаментальными научными задачами, не является столь актуальной, как для исследователя, искренно считающего, что недостаток финансовых ресурсов является главной проблемой российской науки [1]. У первого редко появляется интерес к разработке новой технологии, а вопросы об инновациях ставят его в тупик. Эту оторванность от современной, активно внедряемой доктрины «Наука как отрасль экономики» нельзя считать недостатком и пытаться изменить мотивацию учёного с помощью указаний, инструкций, контрольных показателей и даже грантов. Многие разделы фундаментальной науки настолько далеко отошли от практической деятельности человека и интересов российской экономики, что попытка «приземлить» исследователя может нанести непоправимый урон.

Осознание этого факта субъектами научно-технологической политики России стало постепенно проявляться только в последние годы². Тем не менее наукометрия, «показатели результативности», наукометрические базы данных, квартили, рейтинг журналов и пр. продолжают агрессивно внедряться в сферу российской науки. Они активно воздействуют в первую очередь на учёных, занятых в прикладной части науки, но катастрофически мешают работе остальных исследователей. Можно согласиться с авторами социологического отчёта [1], что «исчезновение этой группы приведёт к окончательному превращению науки в операционный вид интеллектуальной деятельности, в том числе при наличии достаточного финансирования,

¹ Оселок, пробирный камень, в недалёком прошлом использовался рудознателями для определения драгоценных камней и металлов. В настоящее время слово часто употребляется в переносном смысле для обозначения средства проверки и испытания чего-либо.

² См., напр., парламентские слушания в Совете Федерации «Научный кадровый потенциал страны: состояние, тенденции развития и инструменты роста» от 13 мая 2021 г. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=9TdeYpM8Umc> (дата обращения: 01.02.2022).

приборов, аспирантов и лояльного руководства в организации». Этот установленный тренд, по нашему мнению, сегодня является главной опасностью для российской науки.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гусев А. Б.* Научная политика России – 2021 / А. Б. Гусев, М. А. Юревич. М. : Буки Веди, 2021. 96 с.
2. *Кэррол Ш.* Вечность. В поисках окончательной теории времени. СПб. : Питер, 2016. 512 с.
3. *Пригожин И.* Современная термодинамика. От тепловых двигателей до диссипативных структур / И. Пригожин, Д. Кондепуди. М. : Мир, 2002. 461 с.
4. *Больцман Л.* Избранные труды. М. : Наука, 1984. 590 с.
5. *Ракин В. И.* Свободная форма кристаллов. Екатеринбург : УрО РАН, 2021. 328 с.
6. *Zermelo E.* Über einen Satz der Dynamik und die mechanische Warmtheorie // *Annalen der Physik* 1896. № 57. S. 485–494.
7. *Иванов М. Г.* Как понимать квантовую механику. М.–Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2012. 516 с.
8. *Landauer R.* Irreversibility and Heat Generation in the Computing Process // *IBM Research and Development*. 1961. Vol. 5, issue 3. P. 183–191.
9. *Шеннон К.* Работы по теории информации и кибернетике. М. : Иностранная литература, 1963. 830 с.
10. *Krivovichev S. V.* Structural complexity and configurational entropy of crystals // *Acta Crystallographica. Section B: Structural Science*. 2016. № 72. P. 274–276.
11. *Дьярмати И.* Неравновесная термодинамика. Теория поля и вариационные принципы. М. : Мир, 1974. 303 с.
12. *Циглер Г.* Экстремальные принципы термодинамики необратимых процессов и механика сплошной среды. М. : Мир, 1966. 134 с.
13. *Penrose R.* The Road to Reality: A Complete Guide to the Laws of the Universe. New York : Knopf, 2005. 1099 p.
14. *Рыбин В. А.* Энтропия – теоретический фантом? // *Вестник ЧелГУ*. 2016. № 10. С. 71–77.

Статья поступила в редакцию 22.09.2021.

Одобрена после рецензирования 17.11.2021. Принята к публикации 27.01.2022.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Ракин Владимир Иванович rakin@geo.komisc.ru

Доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник, Институт геологии им. академика Н. П. Юшкина ФИЦ Коми научного центра Уральского отделения РАН, Сыктывкар, Россия

AuthorID РИНЦ: 55947

ORCID ID: 0000-0001-8085-8733

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.3

ENTROPY AS AN INTELLECTUAL DETECTOR FOR THE RESEARCHER

Vladimir I. Rakin¹

¹Institute of Geology, Komi Scientific center, Ural branch of the RAS, Syktyvkar, Russian Federation

Abstract. As a result of the economic and structural-legal transformations of Russian science, an internal conflict is forming in the mind of an individual researcher between the creative and the practical. These two principles are organically presented in everyone's consciousness, but now they also manifest themselves in teams of scientists in the form of diametrically opposed basic aspirations of researchers, priorities of choice, basic values, interests and style of work, which is revealed in sociological and scientometric analysis. Attempts of Russian science and technology policy subjects to shift the boundary between these principles in the minds of every Russian scientist toward applied problems and economic innovation is, as the history of our country shows, an achievable but dangerous undertaking. The choice – to engage in applied development or fundamental science – should probably be given to the researcher, but not by breaking his interests and priorities directly at his workplace in a historically established scientific institution. For implementation of the state task it is necessary to create an alternative in one or another organizational form – the creation of technological laboratories, innovation centers, scientific and educational complexes, etc. There is a need for a modern branch of applied science in the country. In this case, the complex personal choice may well be realized and implemented by the researcher himself without external destructive administrative pressure.

Keywords: basic science, applied science, entropy, sociological analysis

For citation: Rakin, V. I. (2022). Entropy as an Intellectual Detector for the Researcher. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 4, no. 1. P. 54–67.

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.3

REFERENCES

1. Gusev, A. B. and Yurevich, M. A. (2021). *Nauchnaya politika Rossii – 2021* [Scientific Policy of Russia – 2021]. Moscow: Buki Vedi publ. 96 p.
2. Carrol, S. (2016). *From Eternity to Here. The Quest for Ultimate Theory of Time* [Russ. ed.: Vechnost'. V poiskakh okonchatel'noi teorii vremeni]. St. Petersburg. 512 p.
3. Prigogine, I. and Kondepudi, D. (2002). *Modern Thermodynamics: From Heat Engines to Dissipative Structures* [Sovremennaya termodinamika. Ot teplovykh dvigatelei do dissipativnykh struktur]. Moscow: Mir publ. 461 p.

4. Boltzmann, L. (1984). *Izbrannyye Trudy* [Selected works]. Moscow: Nauka publ. 590 p.
5. Rakin, V. I. (2021). *Svobodnaya forma kristallov* [The free form of crystals]. Ekaterinburg: UrO RAN publ. 328 p.
6. Zermelo, E. (1896). Über einen Satz der Dynamik und die mechanische Warmtheorie. *Annalen der Physik*. No. 57. S. 485–494.
7. Ivanov, M. G. (2012). *Kak ponimat' kvantovuyu mekhaniku* [How to understand quantum mechanics]. Moscow–Izhevsk: NIC “Regulyarnaya i haoticheskaya dinamika” publ. 516 p.
8. Landauer, R. (1961). Irreversibility and Heat Generation in the Computing Process. *IBM Research and Development*. Vol. 5. Is. 3. P. 183–191.
9. Shennon, K. (1963). *Raboty po teorii informacii i kibernetike* [Works on information theory and cybernetics]. Moscow: Inostrannaya literature publ. 830 p.
10. Krivovichev, S. V. (2016). Structural complexity and configurational entropy of crystals. *Acta Crystallographica. Section B: Structural Science*. No. 72. P. 274–276.
11. Gyarmati, I. (1974). *Neravnovesnaya termodinamika. Teoriya polya i variacionnye principy* [Nonequilibrium thermodynamics. Field theory and variational principles]. Moscow: Mir publ. 303 p.
12. Ziegler, H. (1966). *Some extremum principles in irreversible thermodynamics with application to continuum mechanics* [Russ. ed.: Ekstremal'nye principy termodinamiki neobratimyyh processov i mekhanika sploshnoj sredy]. Moscow: Mir publ. 134 p.
13. Penrose, R. (2005). *The Road to Reality: A Complete Guide to the Laws of the Universe*. New York: Knopf. 1099 p.
14. Rybin, V. A. (2016). Entropy – is a theoretical phantom? *Bulletin of Chelyabinsk state university*. No. 10. P. 71–77.

The article was submitted on 22.09.2021.

Approved after reviewing 17.11.2021. Accepted for publication 27.01.2022.

INFORMATION ABOUT AUTHOR

Rakin Vladimir rakin@geo.komisc.ru

Doctor of Geology and Mineralogy, Main Researcher, Institute of Geology, Komi Scientific center, Ural branch of the RAS, Syktyvkar, Russian Federation

AuthorID RSCI: 55947

ORCID ID: 0000-0001-8085-8733

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.4

О СООТНОШЕНИИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАУКЕ

Клисторин Владимир Ильич¹

¹Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения РАН,
Новосибирск, Россия

АННОТАЦИЯ

Обсуждаются критерии выделения прикладных экономических работ в особую группу исследований. Это особенно важно, поскольку прикладные исследования в настоящее время составляют большую часть выполняемых работ, в их выполнении занято подавляющее число профессиональных экономистов и периодически участвует большинство академических учёных. Показано, что цели исследования не являются разграничительным критерием между фундаментальными и прикладными работами. Не является также значимым критерием доля эмпирических исследований в общем объёме работ. Основным критерий – наличие заказчика и утверждённого им технического задания на проведение работ, в котором оговорены форма представления результатов, вид и объём итогового документа, методика и сроки выполнения работ и т. д. Результаты фундаментальных исследований публикуются в открытой печати, а результаты прикладных работ становятся собственностью заказчика. Первые адресованы научному сообществу, вторые удовлетворяют потребности конкретного субъекта. Предложена классификация прикладных экономических исследований. Описаны основные проблемы взаимодействия между заказчиком и исполнителем различных видов прикладных работ. Для успешности совместной работы следует учитывать различия в ценностных установках и языке, используемых заказчиком и исполнителем. Всё более широкое распространение прикладных экономических исследований всё сильнее влияет на мотивацию учёных и подготовку научных кадров и специалистов. В частности, их подготовка смещается в сторону изучения инструментальных методов обработки данных в ущерб общенаучной и гуманитарной составляющей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

фундаментальная наука, прикладные исследования, научные знания, теория, эмпирика, инструментальные методы, информация, образование и подготовка кадров

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Клисторин В. И. О соотношении фундаментальных и прикладных исследований в экономической науке // Управление наукой: теория и практика. 2022. Т. 4, № 1. С. 68–83.

DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.4

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Сейчас крайне трудно встретить человека, который не смог бы ответить на вопрос о разнице между теоретической и прикладной наукой, фундаментальными и прикладными исследованиями. В крайнем случае респондент заглянул бы в Википедию и убедился, что он был прав. Считается, что основное отличие прикладных исследований и соответствующих наук от фундаментальных состоит в целях, которые ставит перед собой учёный: новые знания или практическая польза.

Тем не менее, как будет показано ниже, не всё так просто. Для иллюстрации приведём слова Карла Дарроу, который в шутливой форме описал проблему дефиниции этих понятий: «“Чистый физик” интересуется приборами и механизмами, лишь поскольку они иллюстрируют физические законы, а “прикладной физик” интересуется физическими законами лишь постольку, поскольку они объясняют работу приборов и механизмов. “Чистый физик” совершенствует свои приборы только для того, чтобы расширить наши знания о природе. “Прикладной физик” создаёт свои приборы для любой цели, кроме расширения наших знаний о природе... С этой точки зрения Резерфорд был прикладным физиком на заре своей карьеры, когда он пытался изобрести радио, и стал “чистым физиком”, когда бросил эти попытки, а Лоуренс был “чистым физиком”, пока изобретенные им циклотроны не стали использоваться для производства изотопов, а изотопы – применяться в медицине. После этого Лоуренс “лишился касты”» [1, с. 14–15].

В этой цитате содержится намёк на бытующее представление о том, что фундаментальные исследования более ценны, нежели прикладные, а учёные делятся на ранги, и теоретикам отдаётся предпочтение перед практиками.

Исторически фундаментальные науки зародились в университетах и академиях, а решение прикладных проблем возлагалось на ремесленников и иных специалистов. Целью первых было получение новых знаний, а вторых – применение накопленных знаний и опыта в практической деятельности. Соответственно, сформировались различные системы образования и профессиональной подготовки, которые достаточно долго были слабо связаны между собой. Преодоление разобщённости этих двух направлений исследовательской деятельности и профессиональной подготовки можно отнести к выделению изобретательства и появлению во второй половине XVIII века высших технических учебных заведений. К этому же времени относится и формирование технических дисциплин, поскольку наука становится наукой в полном смысле этого слова, когда начинает преподаваться в вузах.

Наш обзор был бы неполным без указания на различие между теоретическими и эмпирическими исследованиями. Основными достижениями фундаментальной науки считается построение новой теории и её доказательство на основании эмпирических фактов. Предполагается, что новая теория лучше объясняет эмпирические данные, нежели предшествующая. В прикладной

науке основным достижением считается разработка технологии и доказательство её работоспособности и надёжности в сравнении с альтернативными. Поэтому многие считают, что разработка инструментария и его использование – суть прикладной науки. С другой стороны, считается, что прикладные исследования по своей природе эмпирические.

Вместе с тем ряд наук зародились как описательные и, следовательно, являлись результатом изучения, сопоставления и классификации данных. Это относится к медицине, ботанике, географии, истории, социологии и, разумеется, экономике. Только пройдя длительный процесс своего развития, некоторые из них смогли сформировать собственную теорию, а некоторым это не удалось. В этом смысле только некоторые из наук перестали быть прикладными, что не отрицает признания отдельных работ фундаментальными, но только в том смысле, что они существенно повлияли на дальнейшие исследования и придали им новый импульс.

Но разделение наук на фундаментальные и прикладные встречало сопротивление в истории мысли. И. Канту и множеству других людей, вплоть до В. И. Ленина, приписывают фразу о том, что «нет ничего практичнее хорошей теории». Ещё дальше пошёл Н. И. Бухарин, который считал разделение науки на фундаментальную (теоретическую) и прикладную буржуазной выдумкой, а всякая истинная наука должна быть направлена на решение практических задач и развиваться в соответствии с пятилетними планами. Необходимо отметить, что такой подход, хотя и в неявной форме, существует и поныне, и во многом лежит в основе государственной научно-технической политики нашей страны.

В обширной и изобилующей цитатами книге И. В. Понкина и А. И. Лаптевой, несмотря на её название, также не содержится чёткого критерия выделения прикладных исследований и их места в создании нового знания, равно как и различий в методологии отдельных отраслей науки [2]. В отличие от этой работы сосредоточимся на решении проблемы применительно к экономической науке, опираясь в том числе и на личный опыт.

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЭКОНОМИКЕ

Как отмечалось выше, считается, что цели, которые ставят перед собой исследователи, и определяемые ими предмет и инструментарий являются разграничением между фундаментальной и прикладной наукой. Но это далеко не единственный критерий. По крайней мере применительно к экономической науке.

Цели экономической науки, исходя из её общественной функции, можно определить следующим образом: разработка понятийного аппарата и базовых моделей развития социально-экономических систем (формирование научной картины мира), создание основ для принятия решений (разработка прикладных моделей и систем принятия решений) и использование резуль-

татов научных исследований в качестве оружия идейной и политической борьбы.

Глубокий и всесторонний обзор взглядов на эволюцию профессии экономиста с позиций функций экономической науки, специфики её положения в обществе и формирования идеологии и политики представлен в статье А. У. Коутса «Экономист как профессия» [3].

Экономика зародилась как прикладная наука, как некий набор полезных рецептов при принятии решений в организации хозяйственной жизни, потом – в государственном управлении, и только в XVIII веке начала вырабатывать собственную теорию. Противопоставление абстрактных знаний и практической пользы в экономической науке наблюдалось на протяжении всей её истории. В неофициальных беседах с чиновниками неоднократно слышал вопрос-утверждение: «Это всё теория... А как оно на самом деле?».

В своей «Экономической теории благосостояния» А. Пигу писал, что «целью человека, приступающего к любому исследованию, могут быть стремление к свету истины или полезным результатам – либо к познанию ради него самого, либо к знанию во имя полезных вещей, которые оно делает доступными... В науках о человеческом обществе, при всей привлекательности мысли о том, что они несут нам свет истины, именно перспектива получения пользы, а не знания, в основном, заслуживает нашего внимания» [4, с. 5]. Ему возражал Ф. Махлуп, считавший противопоставление истины и пользы ложным. В своей работе 1980 г. «Знание и его производство» он писал: «Должен сознаться, что по сравнению с требованиями, предъявляемыми Пигу к обществоведам, я не в столь значительной степени ориентируюсь на своё предназначение. Я бы занимался изучением даже в случае, если ничего, кроме знания, нельзя было бы ожидать. Однако я уверен, что плоды могут расти и созревать только там, где достаточно света. Большинство исследований, проливающих свет на проблемы общественного или иного характера, в конечном счёте, подтверждают свою полезность для общества. Однако я опасаясь того, что обоснование каждого исследовательского проекта в области общественных наук его ожидаемой плодотворностью будет сдерживать наши усилия» [4, с. 5].

Представляется, что для квалифицированного экономиста необходимо (а возможно – просто неизбежно) хотя бы изредка менять тематику исследований и углубляться в те области экономической науки и практики, которые изначально были достаточно далеки от него. Не менее полезно периодически отвлекаться от академической работы для решения сугубо прикладных задач. Согласимся с Х. Курцем, что «ходьба на двух ногах не только удобнее, но и безопаснее по сравнению с передвижением на одной ноге» [4, с. 4].

Экономическая теория представляет собой комплекс моделей, позволяющих содержательно объяснять и интерпретировать факты, а полезный опыт говорит лишь об успешности тех или иных технологий в прошлом. Непреодолимой стены между двумя частями экономического знания в принципе нет и быть не может. Если мы сможем объяснить причины успеха в прошлом (построить логическую цепочку или представить некоторую модель процесса) – это уже теоретический результат. Если же наши теоретические

размышления приведут нас к выработке рекомендаций, к которым прислушаются и будут следовать, то в случае успеха такие действия, несомненно, добавляют крупицу полезного опыта. Это будет именно практический опыт, который, конечно, может подтвердить правоту теоретической модели, но результат будет восприниматься как «история успеха».

О СООТНОШЕНИИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ПОСТРОЕНИЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ МЕТОДОВ

Обычно предполагается, что теоретические исследования связаны с разработкой новых проблем, понятий и моделей, а прикладные – с эмпирическими исследованиями. Это убеждение широко распространено не только в сознании обывателей, но и среди политиков и управленцев из органов власти и бизнеса, и даже среди определённой части тех, кто причисляет себя к академическому сообществу. Причин тому – множество, начиная с невероятно экстенсивного развития научной деятельности, когда настоящий учёный становится большой редкостью в обширном сообществе, и заканчивая массовым образованием, что обычно приводит к снижению его качества.

При этом наука остаётся достаточно замкнутой сферой деятельности, и многие просто не понимают, чем занимаются или должны заниматься учёные, как они работают и как оценивается их деятельность. Значительную роль в распространении такой формы антисциентизма играют многочисленные провалы в научно-технической политике разных стран, распространение шарлатанства всех видов, в том числе и в самой науке, а также поверхностное прочтение работ, преимущественно философского содержания, по данной проблеме.

Очевидно, что прикладные исследования считаются полезнее теоретических хотя бы в силу того, что не столько удовлетворяют интеллектуальные запросы меньшинства, сколько направлены на решение конкретных задач. Кроме того, теоретические работы обычно рассматриваются как отвлечённые от реальной практики, в то время как в прикладных исследованиях важнейшую роль играет работа с эмпирическим материалом и данными, относящимися к конкретному объекту исследования и, следовательно, результаты в виде полученных знаний привязаны непосредственно к нему. Но в реальной жизни дистанция между теоретическими и прикладными исследованиями не столь уж велика.

Экономические знания включают две основные ветви: экономическую теорию, позволяющую верифицировать и интерпретировать факты, и рассеянное экономическое знание, являющееся по сути дела полезным опытом, извлечённым экономическими субъектами из своей практической деятельности. Последнее представляет собой достаточно обширный набор объяснённых исторических фактов, обращение к которым позволяет более или менее безупречно сводить новые задачи к встречавшимся ранее прецедентам. Это позво-

ляет, во-первых, сформулировать определённые аналогии для диагностики текущих проблем, а во-вторых, рекомендовать определённые действия для их решения, которые были успешны в прошлом в своей или других странах или регионах, других отраслях или на предприятиях и т. д. В экономических и политических дискуссиях обычно используются оба типа знаний, причём профессиональные экономисты часто, а неспециалисты – как правило, не выделяют аргументы, базирующиеся на теоретических моделях, и не делают те выводы, которые основаны на более или менее системном обобщении исторических фактов и здравом смысле. Экономическая теория представляет комплекс моделей, позволяющих содержательно объяснять и интерпретировать факты, а полезный опыт говорит лишь об успешности тех или иных решений и технологий в прошлом.

Прикладные экономические исследования часто отождествляются с анализом данных. Крупные флуктуации в общественной жизни, например, кризисы, подобные российской трансформации, Великой депрессии или нынешней турбулентности, приводили к скептицизму в отношении теории и уходу в эмпирические исследования. Но возможен ли чистый эмпиризм в экономической науке? Ответ скорее отрицательный, хотя многочисленные попытки в этом направлении предпринимались на протяжении почти всей истории экономической науки. Во-первых, всякие исследования используют понятия и термины, которые имеют смысл только в рамках определённой теории. Во-вторых, в экономике факты описываются статистикой, которая базируется также на вполне определённой теории. Вне какой-то теоретической концепции невозможно сформировать систему понятий, не говоря уже об их операционализации и решении проблемы измерений. Но эмпирические исследования готовят основу для переосмысления и корректировки теоретических моделей.

Очевидно, что большая часть профессиональных экономистов занимается прикладными исследованиями и разработками. Более того, те исследователи, которые считают себя теоретиками, также время от времени привлекаются к решению прикладных задач. Доля прикладных исследований в общем объёме экономических работ постоянно увеличивается. Причины здесь различны. Это и увеличение масштабов деятельности государства, и расширение его функций, увеличение количества больших корпораций и усложнение их структуры, глобализация, требующая специального знания специфики отдельных отраслевых, национальных и региональных рынков и регионализация развития отдельных стран, расширение перечня товаров и услуг и, следовательно, появление новых отраслей и рынков. Формирование наднациональных структур и организаций, усложнение взаимоотношений между ними, принятие множества многосторонних и двусторонних договоров и соглашений были бы невозможны без проведения специальных прикладных исследований и одновременно порождают спрос на них. Ещё одним фактором роста спроса на прикладные исследования является развитие профессиональных ассоциаций и союзов, которые часто используют результаты заказных исследований для укрепления своих позиций и лоббистской деятельности. К ним примыкают активно развивающиеся и играющие важную роль в про-

цессе принятия решений некоммерческие и неправительственные организации, некоторые из них стали необычайно влиятельными. Специально следует упомянуть накопление всё большего объёма различной информации, работа с которой требует профессиональных навыков, и несомненный прогресс в области обработки информации и другого инструментария. Этот фактор также стимулирует спрос на прикладные исследования.

Д. Гринэуэй дал такое определение соотношения между теоретическими и прикладными исследованиями в рамках позитивистского подхода: «Прикладные разделы в рамках любой науки занимаются сопоставлением эмпирически тестируемых гипотез с ситуациями и данными реального мира. Это утверждение справедливо и применительно к экономической науке» [5, с. 671].

Представляется, что такое утверждение излишне упрощённо описывает ситуацию, поскольку при проведении прикладных исследований, как будет показано ниже, помимо эмпирически проверяемых теоретических положений широко используются слабо формализуемые знания в виде всякого рода косвенных и экспертных суждений и оценок. Вместе с тем Гринэуэй прав в том, что наши теоретические модели и знания, получившие достаточно удовлетворительное эмпирическое подтверждение, практически всегда следует перепроверять применительно к конкретному объекту, поскольку в этом случае принцип при прочих равных условиях может оказаться невыполнимым.

Прежде всего, следует отметить, что как теоретические, так и прикладные исследования направлены на выявление закономерностей развития рассматриваемой системы, установление причинно-следственных связей и их количественных характеристик. Считается, что теоретические исследования должны касаться массовых и повторяющихся явлений, а прикладные – в основном, уникальных ситуаций. При этом степень уникальности никак не определяется. Более того, исследователи часто считают свой объект, изучаемую ситуацию и стоящие перед ним проблемы уникальными. Именно это психологически понятное заблуждение заставляет многих непрофессионалов, особенно чиновников, настороженно относиться к академическим учёным и предпочитать практиков. Действительно, в большинстве случаев прикладные исследования должны учитывать в качестве существенных такие факторы и условия, которыми можно пренебречь в теоретических моделях. Но, поскольку они могут учитываться в других моделях, непреодолимой стены между теоретическими и прикладными разработками в этом смысле нет. Не является критерием отнесения к тем или иным видам работ и научная значимость результатов. Вполне вероятно, что при решении практических задач могут быть получены результаты, заставляющие усомниться в исходных предпосылках используемых теоретических схем, новые данные о существовании ранее неизвестных взаимосвязей или выявлены ранее неизвестные факты. В прикладных исследованиях, равно как и в теоретических работах, используются сходные методы эмпирической проверки полученных результатов, общенаучные методы получения и верификации фактов и построения доказательств. Не может служить критерием принадлежности к тому или иному виду работ и сложность используемого методического аппарата:

математических методов и моделей, хотя в прикладных исследованиях, как правило, используются более привычные и хорошо зарекомендовавшие себя методы. Но есть и существенные различия между этими двумя видами работ.

ЗАКАЗЧИК И ИСПОЛНИТЕЛЬ ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Главным отличием – разграничительным принципом – является то, что потребителями полученных результатов в случае теоретических исследований являются представители научного сообщества, а прикладные исследования выполняются в интересах определённых лиц – фирм, организаций, правительственных учреждений и т. п., которых в дальнейшем будем называть заказчиками. Включение дополнительного субъекта в процессе получения знаний налагает дополнительные ограничения на методику проведения исследования и представление результатов. Если в случае поисковых исследований учёный самостоятельно определяет тематику своей работы, т. е. цели, задачи, предмет и объект исследования, и волен их менять в ходе работы, то в случае прикладных исследований все указанные характеристики задаются заказчиком и, как правило, контролируются им.

Разумеется, теоретические исследования также выполняются в рамках каких-то структур и требуют финансирования и подготовки отчётов в определённые сроки. Поэтому говорить о полной свободе творчества в любом случае не приходится. Каждый исследователь знает, что от выбора тематики, методики исследования, формулировки исследовательских задач, исходных гипотез и даже состава коллектива зависит судьба предлагаемого им проекта. Равно как и от оценки итогового отчёта и содержания его публикаций зависит возможность продолжения работы и получения новых грантов. Всё это может заставить его идти на компромиссы и ограничивать в поиске. Однако в случае прикладных исследований неизбежность подобных ограничений представляется практически абсолютной.

Наличие такого субъекта, как заказчик, предполагает разработку и согласование технического задания. В принципе, считается, что исследователь получает техническое задание и его функция состоит только в согласовании. Однако на практике всё обстоит с точностью до наоборот. Заказчик настаивает на представлении ему технического задания и ограничивается редакционной правкой и согласованием. Отсюда обычно и возникают недопонимание и конфликты в ходе выполнения работы и принятия отчёта: частично из-за различий в языке, иногда – по психологическим причинам. Лучше всего дело обстоит тогда, когда заказчик чётко формулирует вопросы, на которые хотел бы получить ответ. Но вместо этого обычно излагается перечень целей и задач, причём иногда в таких расплывчатых формулировках, что оценить степень достижения целей и выполнения задач не представляется возможным.

Ещё одним различием между теоретическими и прикладными исследованиями является использование информационных источников. Теоретик в

своей работе опирается на опубликованные результаты наиболее авторитетных коллег, а эмпирическую проверку собственных гипотез проводит, как правило, с использованием общедоступных статистических данных. При этом основными требованиями к используемым данным являются достаточное количество наблюдений, однородность данных, отсутствие мультиколлинеарности и т. п. В случае прикладных работ исследователь не так жёстко связан указанными правилами. Он может использовать любую доступную информацию, будь то публикации в СМИ, опросы специалистов и жителей, фокус-группы, данные по другим объектам, иногда достаточно сильно отличающиеся от изучаемого. Кроме того, исследователь может работать с закрытой информацией. Часто в договорах на выполнение прикладных работ заказчик обязуется предоставить всю необходимую информацию. В действительности же возникает целый ряд проблем, поскольку иногда заказчик не представляет, какая именно информация нужна для качественного выполнения работы, и не всегда располагает достаточно полной и надёжной информацией об объекте, даже если речь идёт о предприятии или регионе, которыми он управляет. Обычно ещё в меньшей степени заказчик осведомлён о рынке, на котором он работает или о потенциальных рынках, на которые он собирается выходить. При этом чаще всего заказчик твёрдо уверен в том, что он действительно располагает всей существенной информацией и исследование ему нужно лишь для того, чтобы в ней разобраться и сформулировать однозначные выводы. Более того, во многих случаях заказчик считает, что он заранее знает и результаты исследования и обычно недоволен тем, что эта его уверенность не подтверждается. Если же его оценки подтверждаются, он недоволен тем, что не узнал ничего нового.

При проведении прикладных исследований мы сталкиваемся с разнородной информацией, иногда плохо структурированной и систематизированной, полученной из разных источников, различающихся уровнем достоверности и надёжности. При этом оценки качества информации у заказчика и исполнителя могут не совпадать.

Следующее отличие теоретических и прикладных исследований касается лимита времени и его распределения по отдельным этапам работы. Обычно проведение теоретических исследований требует значительно большего времени, чем прикладных, не говоря уже о том, что в ходе теоретических исследований можно отчитаться, публикуя промежуточные результаты. Как правило, экономист может продолжать исследовательскую работу после завершения темы или гранта. Иногда это приводило к тому, что коллектив разрабатывал, по сути, одну и ту же тему десятилетиями. В случае прикладных исследований такая ситуация невозможна: заказчик должен получить конечный продукт в оговоренные контрактом сроки.

Большую часть времени, отпущенного на теоретическую работу, исследователь обычно тратит на подготовку обзора литературы по выбранной теме (с тем, чтобы не повторять результаты коллег), критику работ предшественников, формирование исследовательских гипотез и их проверку, в некоторых случаях – на разработку методического аппарата. В большинстве случаев поиск информации для проведения расчётов и написание текста не требуют

больших временных затрат. Современный подход к информационным источникам предполагает их доступность для других исследователей, а количество доступных информационных массивов быстро растёт. Определённые стандарты написания научных статей также облегчают работу учёного и сокращают затраты времени на подготовку публикаций.

В случае прикладных исследований большая часть времени (мы опускаем важный этап подготовки технического задания) уходит на сбор информации, написание и согласование итогового отчёта. Именно эти этапы оказываются наиболее трудоёмкими, и суммарно на них тратится около 80 % общего лимита времени, отпущенного на проведение исследования. Подготовка отчёта может занять 30–50% всего времени, отпущенного на выполнение работы. Дело в том, что обычно исследователь достаточно свободен в выборе жанра и формулировок при публикации научных результатов. Другое дело – подготовка отчёта для заказчика. Здесь требуется, во-первых, лаконичность (если заказчик не предпочитает обратное), во-вторых, точность формулировок, которые заказчик мог бы понимать однозначно, и наконец, прозрачность методики и аргументов, используемых для обоснования выводов и рекомендаций.

Академические исследования предполагают обязательность публикации результатов (если государственные структуры не решат иначе). А результаты прикладных исследований являются коммерческим продуктом, и вопросы публикации результатов относятся к компетенции заказчика.

Существует множество жанров прикладных исследований, но только некоторые из них действительно требуют творческого подхода. Обычно подготовка планов и бюджетов, отчётов об их исполнении, обоснования проектов и ряд других работ регламентированы множеством методик, инструкций и даже принятым программным обеспечением для проведения расчётов. Это относится не только к государственным и муниципальным органам власти, но и к крупным корпорациям.

ТИПОЛОГИЯ ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

К прикладным работам, требующим творческого подхода и профессионализма, можно отнести аналитику, прогнозирование, консультирование и экспертизу. Нет непреодолимых границ между этими жанрами прикладных исследований. Более того, каждый из последующих видов работ включает предыдущие как необходимую составную часть. Так, прогнозирование и консультирование предполагают анализ ситуации и тенденций её изменения, экспертиза предполагает проверку как аналитической, так и прогнозной части исследования с позиций принятых исходных предположений и гипотез, адекватности методики и обоснованности выводов. Консультирование невозможно без представления о будущих тенденциях и проблемах, т. е. прогнозирования. Вместе с тем это всё-таки различные виды исследований, поскольку их цели и технология различны.

Целью аналитических исследований является ответ на вопрос, что и почему происходит. Другими словами, требуется выявить основные тенденции

развития объекта исследования и установить важнейшие причинно-следственные связи, определяющие эти тенденции. Искусство исследователя состоит в выборе границ системы (географических, институциональных и временных), основных факторов, оказывающих влияние на развитие объекта и его реакций на внешние стимулы. Есть несколько приёмов, позволяющих повысить качество аналитических работ и по возможности снизить влияние субъективного фактора.

Другим видом работ можно считать прогнозирование, главной целью которого является выявление области возможных состояний экономической системы, наиболее вероятной и желаемой траектории развития и основных факторов и условий, которые могли бы привести к тому или иному состоянию экономики. Имеется большой объём литературы, посвящённой классификации прогнозных исследований, используемых методах прогнозирования и приёмах, которые могли бы повысить точность и надёжность прогнозов [6].

Экономическое консультирование следует выделить в отдельный вид работ, поскольку сама технология консультирования предполагает гораздо более тесное взаимодействие заказчика и исполнителя в ходе выполнения работы, а её результативность зависит от методов взаимодействия и взаимного доверия. Поэтому при описании подобного вида работ большее внимание следует уделять пониманию политических условий и ограничений и способности заказчика принять и реализовывать рекомендации. Не будет преувеличением утверждение, что успешность консультирования в основном зависит от понимания целей и мотивации заказчика, степени доверия к консультанту, правильного разделения труда и распределения ответственности между заказчиком и исполнителем в ходе работы.

Самая большая проблема в экономическом консультировании состоит в том, чтобы сохранять дистанцию с заказчиком, т. е. с теми руководителями, иногда высокого ранга, которые нуждаются в консультациях по интересующим их вопросам. При длительном общении существует опасность рассматривать их проблемы как свои собственные, что порождает конфликт между интересами организации и научной добросовестностью и грозит потерей репутации.

Экспертиза как особый тип прикладных исследований предполагает критическое рассмотрение документов (решений и проектов решений) органов власти с тем, чтобы максимально сократить вероятность ошибочного решения и предостеречь лиц, принимающих решения, о рисках и дополнительных издержках, которые могут возникнуть как у него самого, так и у отдельных групп физических и юридических лиц. Экспертиза позволяет выявить методические и фактические ошибки в расчётах и, следовательно, снизить как прямые, так и косвенные издержки, повышая эффективность управления [7].

Помимо выше названного, специфическим жанром, особенно в отечественной практике, является разработка всевозможных концепций, стратегий и программ. Обычно подобные документы объединяют аналитику, прогнозирование и консультирование в интересах правительства и его отдельных структур, субфедеральных и местных органов власти. В подобных документах зачастую присутствует и экспертиза ранее принятых решений и норматив-

но-правовой базы. Примерами данного типа документов могут служить многочисленные стратегические разработки по Российской Федерации, федеральным округам, субъектам РФ и иным регионам страны, в частности Сибири.

Основные методологические, методические и информационные проблемы, связанные с разработкой таких документов, по нашему мнению, укладываются в те, которые решаются в ходе анализа, прогнозирования, консультирования и экспертизы. Кроме того, после принятия Федерального закона № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» от 28.06.2014 эта работа была существенно формализована.

В прикладных исследованиях академический учёный сталкивается с определёнными языковыми проблемами, имеющими ценностную природу и отражающими различия в карьере и культуру соответствующих сообществ. Даже в лучшем случае возникают недопонимание при использовании терминологии и сути используемых понятий. С другой стороны, длительное и тесное общение с заказчиком приводит к тому, что ценности и язык учёного всё больше начинают напоминать нечто, присущее чиновнику или политику.

На трудности перевода указывал Дж. Стиглер: «Хотя экономист играет фундаментально важную роль, когда увеличивает объём знаний о функционировании экономических систем, ...его открытия слишком специализированы и формализованы, чтобы их легко могли понять те, кто не принадлежит к узкому кругу его собратьев по научной работе. Влияние трудов экономиста и уважение, которым он пользуется среди непрофессионалов, по всей вероятности должны отрицательно коррелировать друг с другом» [8, с. 50–51].

Что касается сравнения ценностных установок учёных и специалистов, с одной стороны, политиков и чиновников, с другой, то полезно обратиться к книге Р. Хилсмэна «Стратегическая разведка и политические решения» [9]. В частности, среди практиков и лиц, принимающих решения, широко распространено заблуждение, что при наличии достаточного количества данных разрешима любая задача (причем решение единственное), а при выделении достаточных ресурсов достижима любая цель. Учёные знают, что это далеко не так.

Рост спроса на прикладные исследования влияет не только на общее направление развития экономической науки, но и на её язык, мотивацию труда учёных и, следовательно, на моральный климат в коллективах. Кроме того, он существенно сказывается на подготовке кадров и тем самым определяет долгосрочные тенденции в эволюции экономической науки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современная экономическая наука становится всё более прикладной, и представление об относительно большей ценности прикладных исследований всё сильнее влияет на систему подготовки специалистов. Несомненный прогресс в части развития инструментальных методов и работы с данными, соответствующего программного обеспечения приводит к её превращению в набор

инженерных дисциплин. Это, в свою очередь, ведёт к дегуманизации экономического образования и науки в целом. Следует помнить, что экономика остаётся наукой о человеке и обществе.

Полезно различать различные типы прикладных исследований: аналитику, прогнозирование, консультирование и экспертизу хотя бы для того, чтобы правильно подбирать коллективы для оказания подобных услуг и избегать конфликта интересов.

Прикладная экономическая наука представляет собой всё более разветвлённую и усложняющуюся систему профессиональных знаний. Например, аналитик финансовых рынков может слабо разбираться в вопросах корпоративного управления или развития локальных рынков.

Академическим учёным полезно периодически участвовать в прикладных исследованиях, хотя бы для того, чтобы не отрываться от реальных проблем, с которыми сталкиваются те или иные акторы, и пересматривать актуальность собственных исследований.

Академическая наука полезна хотя бы тем, что может выявлять наиболее значимые факторы и тенденции развития экономических систем различного уровня, и без этих знаний прикладная наука может превратиться в игру с числами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дарроу К. Физика как наука и искусство // Физики продолжают шутить. М. : «Мир», 1968. С. 13–21.
2. Понкин И. В. Методология научных исследований и прикладной аналитики: Учебник. Издание 2-е, дополн. и перераб. / И. В. Понкин, А. И. Лаптева; Консорциум «Аналитика. Право. Цифра». М. : Буки Веди, 2021. 567 с.
3. Коутс А. У. «Экономист как профессия» // Панорама экономической мысли конца XX столетия / Под ред. Д. Гринэуэя, М. Блини, И. Стюарта: В 2-х т. СПб. : Экономическая школа, 2002. Т. 1. С. 142–170.
4. Куриц Х. Куда идёт история экономических учений: медленно двигается в никуда? // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 5. 2008. Вып. 3. С. 3–25.
5. Гринэуэй Д. Роль прикладной экономики // Панорама экономической мысли конца XX столетия / Под ред. Д. Гринэуэя, М. Блини, И. Стюарта: В 2-х т. СПб. : Экономическая школа, 2002. Т. 2. С. 671–683.
6. Клисторин В. И. О точности и надёжности прогнозов // ЭКО. 2011. № 12. С. 40–48.
7. Клисторин В. И. Экспертиза экономических решений органов исполнительной власти // ЭКО. 2009. № 11. С. 31–56.
8. Дин Ф. Роль истории экономической мысли // Панорама экономической мысли конца XX столетия / Под ред. Д. Гринэуэя, М. Блини, И. Стюарта: В 2-х т. СПб.: Экономическая школа, 2002. Т. 1. С. 28–58.
9. Хилсман Р. Стратегическая разведка и политические решения. М. : Иностранная литература. 1957. 192 с.

Статья поступила в редакцию 10.01.2022.

Одобрена после рецензирования 22.02.2022. Принята к публикации 28.02.2022.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Клисторин Владимир Ильич *klistorin@ieie.nsc.ru*

Доктор экономических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения РАН, Новосибирск, Россия

AuthorID РИНЦ: 76282

ORCID ID: 0000–0002–4011–5932

Scopus Author ID: 6507282133

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.4

ON THE BOUNDARY BETWEEN FUNDAMENTAL AND APPLIED ECONOMIC STUDIES

Vladimir I. Klistorin¹

¹Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia

Abstract. The paper discusses criteria allowing consideration of applied economic studies as a special group of research. This is especially important, since applied research currently makes up most of the work performed. Many professional economists are involved in their implementation and many academic scientists participate periodically. It is shown that objectives of the research would not be regarded as a differentiating criterion of fundamental and applied works as well as a share of empirical research in a total volume of studies – as a powerful criterion. The major criterion is the presence of the customer and technical specifications for execution of works approved by him and specifying the form of presentation of the results, type and volume of the final document, methodology and timing of the work, etc. The results obtained in fundamental research are published in the open press, while the results of applied work become the customer's property. The former is directed to the scientific community, the latter – to satisfy the needs of a particular subject. The paper offers a classification of applied economic research and it describes the main problems of interaction between the customer and contractor involved in various types of applied works. For example, the differences in the values and language used by the customer and contractor is advisable to be considered for making successful their collaboration. The widely spread applied economic research increasingly affect the motivation of scientists as well as the training and education of scientific personnel and specialists. The latter tends to focus on teaching instrumental methods for data processing rather than on general scientific and humanitarian principles.

Keywords: fundamental science, applied research, scientific knowledge, theory, empirics, instrumental methods, information, education, training

For citation: Klistorin V. I. (2022). On the Boundary between Fundamental and Applied Economic Studies. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 4, no. 1. P. 68–83.

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.4

REFERENCES

1. Darrow, K. (1968). Fizika kak nauka i iskusstvo [Physics as a Science and an Art]. In: *Fiziki prodolzhayut shutit'* [Physicists Continue to Joke]. Moscow: Mir publ. P. 13–21. (In Russ.).
2. Ponkin, I. V. and Lapteva, A. I. (2021). *Metodologiya nauchnykh issledovaniy i prikladnoi analitiki: Uchebnik* [Methodology of Scientific Research and Applied Analytics: Textbook], 2-nd ed. Moscow: Konsortsium «Analitika. Pravo. Tsifra». 567 p. (In Russ.).
3. Coats, A. (2002). “Ehkonomist kak professiya” [Economist as a Profession]. In: *Panorama ehkonomicheskoi mysli kontsa XX stoletiya* [Companion to Contemporary Economic Thought]. Vol. 1. St.-Petersburg: Economics School Publ. P. 142–170. (In Russ.).
4. Kurts, K. H. (2008). Kuda idet istoriya ehkonomicheskikh uchenii: medlenno dvi-gaetsya v nikuda? [Where Is the History of Economic Doctrines Going: Slowly Moving to Nowhere?]. *Bulletin of the Saint Petersburg University*. Ser. 5. Vol. 3. P. 3–25. (In Russ.).
5. Greenaway, D. (2002). Rol' prikladnoi ehkonomiki [The Role of Applied Economics]. In: *Panorama ehkonomicheskoi mysli kontsa XX stoletiya* [Companion to Contemporary Economic Thought]. Vol. 2. St.-Petersburg: Economics School publ. P. 671–683. (In Russ.).
6. Klistorin, V. I. (2011). O tochnosti i nadezhnosti prognozov [On the Accuracy and Reliability of Forecasts]. *EKO*. Vol. 12. P. 40–48. (In Russ.).
7. Klistorin, V. I. (2009). Ehkspertiza ehkonomicheskikh reshenii organov ispolnitel'noi vlasti [Examination of Economic Decisions of Executive Authorities]. *EKO*. Vol. 11. P. 31–56. (In Russ.).
8. Deane, P. (2002). Rol' istorii ehkonomicheskoi mysli [The Role of History of Economic Thought]. In: *Panorama ehkonomicheskoi mysli kontsa XX stoletiya* [Companion to Contemporary Economic Thought]. Vol. 1. St.-Petersburg: Economics School publ. P. 28–58. (In Russ.).
9. Hilsman, R. R. (1957). *Strategicheskaya razvedka i politicheskie resheniya* [Strategic Intelligence and National Decisions]. Moscow: Foreign Literature publ. 192 p. (In Russ.).

The article was submitted on 10.01.2022.

Approved after reviewing 22.02.2022. Accepted for publication 28.02.2022.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Klistorin Vladimir klistorin@ieie.nsc.ru

Doctor of Economics, Professor, Senior Researcher, Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the RAS, Novosibirsk, Russia

AuthorID ПИИЦ: 76282

ORCID ID: 0000–0002–4011–5932

Scopus Author ID: 6507282133

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.5

ДИНАМИКА ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ В КОНТЕКСТЕ ПОДХОДА НАРРАТИВНОЙ ЭКОНОМИКИ

Ширяев Игорь Михайлович¹

¹Южный федеральный университет,
Ростов-на-Дону, Россия

АННОТАЦИЯ

Цель работы состоит в том, чтобы на основе методологии нарративного институционального анализа изучить динамику инновационной активности в России (на примере уровня инновационной активности организаций) и выявить проблемы на пути инновационного развития. В работе были использованы методы нарративного и контент-анализа, графический метод отображения статистических данных. В ходе исследования сформулированы различия в трактовке и методах анализа нарративов между нарративной экономикой (в традиции Р. Шиллера) и нарративным анализом в других общественных науках. Применение подхода нарративной экономики к изучению российской инновационной системы позволило провести исследование нарративов, сочетающее применение качественных и количественных методов. Нарративы в подходе Р. Шиллера трактуются как истории или выраженные объяснения событий, обсуждаемые в разговорах, новостях, социальных медиа для стимулирования заинтересованности или проявления эмоций. Рассмотрена проблема взаимосвязи нарративов об инновационной активности с показателями инновационной активности. Предлагается разделять прямое и опосредованное влияние нарративов на показатели инновационной активности. Прямое влияние нарративов на показатели инновационной активности может состоять в модификации методик расчёта показателей. Опосредованное влияние нарративов на показатели инновационной активности может состоять в изменении мотивации и уровня активности акторов национальной инновационной системы. Наблюдаемая динамика показателей инновационной активности свидетельствует о её стагнации, в то же время возрастает масштаб обсуждения инноваций в средствах массовой информации. В работе обсуждаются возможные причины, затрудняющие активизацию инновационного развития. Основной акцент сделан на оценке значимости проблемы востребованности инноваций бизнесом и их коммерциализации. В работе сформулирована теоретическая схема, обобщающая типы проблем, которые могут возникать при осуществлении инновационной деятельности. Выделены пять типов проблем, которые могут возникать при осуществлении инновационной деятельности. Первый тип – это проблемы, вызванные властным принуждением, институциональными ограничениями и вмешательством в экономическую деятельность. Второй тип проблем вызван оппортунизмом индивидов, преследующих собственные интересы любым путём и способных нарушать правила и соглашения. Третий тип проблем связан со сложностью координации и согласования планов отдельных индивидов, каждый из которых обладает лишь частью знаний, которые должны использоваться в экономической деятельности. Четвёртый тип проблем, связанный с недостатком ресурсов и знаний для инноваций, хорошо изучен экономической наукой. Пятый тип проблем, связанный с неспособностью индивидов сделать оптимальный выбор, применительно к российской инновационной системе имеет только гипотетический характер.

и пока не изучается. Первые три «идеальных типа» проблем переплетены в нарративе о слабой востребованности инноваций со стороны бизнеса.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

нарративный институциональный анализ, нарративная экономика, российская инновационная система, спрос бизнеса на инновации, инновационная активность

БЛАГОДАРНОСТИ:

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда № 21-18-00562, <https://rscf.ru/project/21-18-00562/> «Развитие российской инновационной системы в контексте нарративной экономики» в Южном федеральном университете.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Ширяев И. М. Динамика инновационной активности в контексте подхода нарративной экономики // Управление наукой: теория и практика. 2022. Т. 4, № 1. С. 84–100.

DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.5

ВВЕДЕНИЕ

Специфика подхода нарративной экономики в русле традиции Роберта Шиллера состоит в сочетании качественных и количественных методов исследования нарративов [1; 2].

С помощью качественных методов может быть выявлено содержание предписаний и механизмов принуждения, из которых состоят изучаемые институты. К этим методам относятся поиск, отбор и систематизация нарративов, опубликованных в средствах массовой информации, разработка программы и проведение интервью, ориентированного на получение ответов респондентов в нарративной форме, затем – изучение транскриптов. При этом вначале представляется целесообразным сосредоточить внимание на изучении уже созданных и опубликованных нарративов, а затем можно дополнить исследование сбором и изучением нарративов из интервью.

С помощью количественных методов на основе контент-анализа может быть изучена распространённость нарративов, их взаимосвязь с показателями экономического развития. Интерес представляют прежде всего наиболее

распространённые нарративы, которые могут влиять на принятие решений множества людей. Редкие нарративы могут представлять определённую ценность как источник альтернативных гипотез о предмете исследования. Распространённость или редкость нарративов могут быть оценены по количеству их упоминаний в средствах массовой информации. Возможно сравнение распространённости противоположных по смыслу нарративов, и доминирование определённого нарратива может свидетельствовать о преобладающей точке зрения. Также возможна количественная оценка динамики распространённости нарративов. Период популярности определённого нарратива может сменяться периодом снижения интереса к нему. Выявленная динамика распространённости изучаемых нарративов может быть сопоставлена с динамикой некоторых экономических показателей, характеризующих изучаемую сферу экономики. Могут быть построены регрессионные модели, включающие в качестве переменных оценки распространённости нарративов и величины экономических показателей. Данные модели могут быть использованы для проверки гипотез о наличии взаимосвязи нарративов с показателями экономического развития.

СВЯЗЬ МЕЖДУ НАРРАТИВАМИ И ПОКАЗАТЕЛЯМИ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ

При рассмотрении взаимосвязи распространённости нарративов и величин показателей экономического развития возникает вопрос о причинно-следственной связи между изучаемыми нарративами и показателями. Этот вопрос предстаёт как пример проблемы «что появилось раньше – курица или яйцо»¹. То есть нарративы воздействуют на показатели, или наоборот. Здесь требуется понимание механизма взаимосвязи нарративов и показателей, пути их коэволюции. Если есть чёткое определение понятий (что такое нарративы и показатели), понимание механизма их взаимосвязи (каково прямое и обратное влияние), знание о возникновении и эволюции изучаемых явлений, то проблема «курицы и яйца» будет решена. Взаимосвязь нарративов и показателей инновационной деятельности рассматривается в ряде работ [3–5], в данной статье предлагается дальнейшее развитие предложенных идей.

Распространённый в общественных науках подход к нарративам определяет их как «повествовательный текст, информирующий адресата о событиях и обладающий сюжетом» [6, с. 95]. В русле данного общего подхода В. Л. Тамбовцев выделяет в структуре нарратива такие элементы, как событие, действие, герой, сюжет [7]. Но нарративная экономика обращает меньшее внимание на изучение сюжетов и не интересуется их типологизацией [8]. В связи с этим в данной работе используется инструментальное определение (то есть отражающее не сущность, а наблюдаемые проявления) нарративов,

¹ Автор благодарит В. Ф. Исламутдинова, обратившего внимание на проблему связи между нарративами и показателями на XIV Пущинском симпозиуме по эволюционной экономике.

позволяющее изучать достаточно краткие сообщения наряду с развитыми историями, а также облегчает применение количественных методов, характерных для контент-анализа. Согласно Р. Шиллеру, нарративы представляют собой истории или просто выраженные объяснения событий, которые обсуждаются в разговорах, новостях, социальных медиа для стимулирования заинтересованности или проявления эмоций [9, р. 968]. Структура нарратива по В. В. Вольчику состоит из трёх элементов: идеи (морали), контекста (исторического, культурного, социального) и действующего лица [8]. Нарративы важны для получения информации об идеях и правилах, которые используют акторы при структурировании своих повторяющихся взаимодействий [8]. Идея определяется как «самодостаточная, завершённая мысль или представление, не предполагающая разделение на составляющие и выявление факторов её формирования» [10, с. 382–383]. Идеи получают воплощение в действиях (вливают на действия или определяют действия). В том числе идеи воплощаются в нарративах и распространяются через нарративы [11]. Предлагается определить правила как потенциально формулируемые посредством языка предписания, которые известны в некоторой группе людей и используются в ней для упорядочивания повторяющихся взаимодействий. Такое определение основано на трактовке правил Э. Остром, согласно которой правила являются «потенциальными языковыми сущностями, относящимися к общеизвестным предписаниям, используемым группой людей для упорядочивания повторяющихся взаимозависимых отношений» [12, с. 92]. То есть правила – это некоторые комплексные явления в сознании людей, которые проявляются в языковых практиках, в том числе в нарративах. Идеи, которыми руководствуются люди в своих действиях, и правила, которые регулируют эти действия, влияют на то, какие получают материальные результаты деятельности. Но идеи и правила также получают отображение в нарративах. Поэтому изучение нарративов даёт информацию об идеях и правилах, влияющих на результаты экономической деятельности.

Экономические показатели являются оценками величин, характеризующих некоторые отдельные свойства экономических явлений, либо агрегированными величинами, характеризующими какие-либо комплексные аспекты экономических явлений. С точки зрения буквального понимания количественные оценки популярности или других свойств нарративов также являются экономическими показателями, то есть количественные оценки нарративов являются подмножеством множества экономических показателей. Но для упрощения в данном исследовании рассматривается часть множества экономических показателей, которые не являются отображением нарративов.

Потенциально возможно прямое и опосредованное влияние нарративов. Выявляемые в ходе исследования нарративы являются отображением процессов обсуждения в обществе определённых вопросов. И в данном смысле нарративы непосредственно не влияют на экономическую деятельность, даже если они ей посвящены. Но когда индивиды принимают решения в ходе экономической деятельности, то на эти решения влияют различные факторы, и в том числе то, какие обсуждаются в их окружении вопросы, какие они

воспринимают нарративы. Поэтому прямое влияние нарративов на экономические показатели состоит в том, что под влиянием воспринятых нарративов индивиды, ответственные за расчёт и публикацию экономических показателей, будут их корректировать, чтобы они лучшим образом соответствовали доминирующей картине экономического мира. Допустим, если вначале под инновациями понимаются только технологические инновации, то показатели инновационной активности будут их и учитывать. Но если затем в сообществе экономистов получит распространение нарратив, что не технологические инновации, а организационные или маркетинговые привели к успеху известных фирм, то показатели инновационной активности должны быть скорректированы, чтобы отразить значимость нетехнологических инноваций. То есть прямое влияние нарративов на показатели – это корректировка показателей в ответ на распространение некоторых нарративов. Рассматриваемый в данной работе пример изменения методологии расчёта уровня инновационной активности организаций (рис. 1) является иллюстрацией прямого влияния нарративов. Переход к новой методологии расчёта позволил показать приближение к целевому показателю без существенных изменений в реальной экономической деятельности².

Опосредованное влияние нарративов на показатели происходит через изменение отображаемой показателями деятельности. Под влиянием воспринятых нарративов индивиды, осуществляющие предпринимательскую деятельность, принимают решения о том, какие именно действия целесообразно осуществить. Допустим, вначале предприниматели пытались внедрить технологические усовершенствования в продуктах и процессах в расчёте на то, что это позволит им повысить прибыль. Но если затем получает распространение нарратив, что организационные или маркетинговые инновации привели к росту прибыли известных фирм, то предприниматели, возможно, переориентируют своё внимание на попытки внедрения аналогичных инноваций. Это может привести к успеху или неудаче, но если инновационная деятельность как-то изменится, то должны будут измениться и показатели, которые отображают важные свойства этой деятельности.

В суммарном итоге влияние нарративов на показатели сочетает в себе рассмотренные два вида влияния (прямое и опосредованное). Повышение распространённости нарративов о пользе инноваций может способствовать как тому, что инновации будут обнаруживаться везде, даже в самой обыкновенной успешной экономической деятельности, так и к тому, что стимулы к инновациям возрастут. Это изменение стимулов найдёт отображение в экономических показателях.

² Отчёт о результатах экспертно-аналитического мероприятия «Анализ формирования показателя для оценки достижения национальной цели по ускорению технологического развития Российской Федерации, установленной в Указе Президента Российской Федерации от 7 мая 2018г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» // Счётная палата Российской Федерации. URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/84a/84a3c7f43e5bc65d347a40b37ee91fc5.pdf> (дата обращения: 11.10.2021).

ПОКАЗАТЕЛИ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ В РОССИИ

Показатели инновационного развития в России свидетельствуют не об ускорении инновационного развития, а о стагнации. Один из показателей инновационного развития – уровень инновационной активности организаций. Несмотря на то, что была изменена методология его расчёта, это не помогло устойчиво повысить уровень инновационной активности. Наблюдается стагнация данного показателя вблизи уровня 10% (рис. 1).

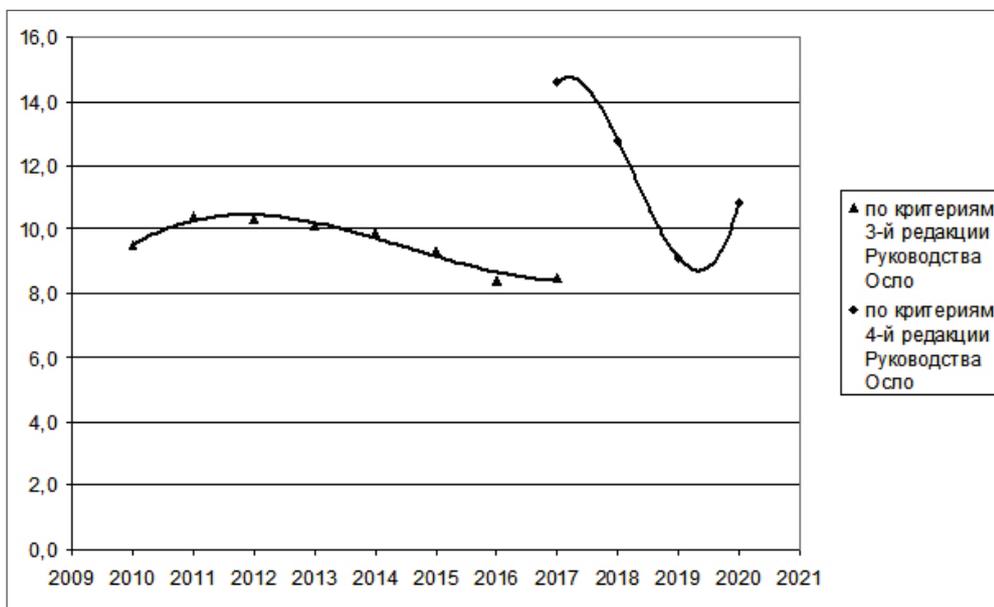


Рис. 1. Уровень инновационной активности организаций, %. *Источник:* Росстат (URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/innov-n1.xls>).

В то же время в России возрастает масштаб обсуждения проблем, связанных с инновациями. Это подтверждает динамика количества публикаций в СМИ, содержащих упоминание инноваций (рис. 2).

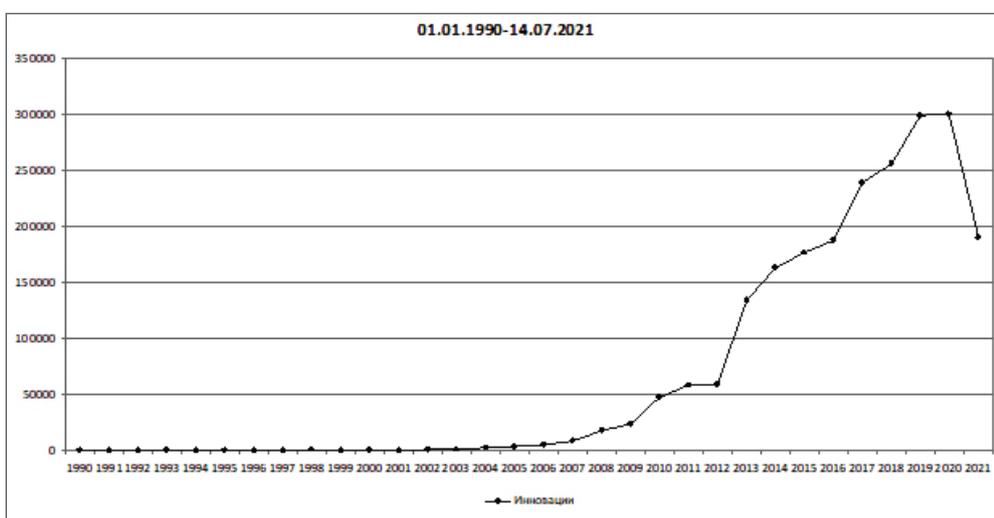


Рис. 2. Упоминание слова «инновации» в СМИ и сайтах. *Источник:* информационный ресурс «СКАН-Интерфакс» (URL: <https://www.scan-interfax.ru>). Показатели за 2021 г. приведены только до 14.07.2021.

Это позволяет утверждать, что интенции к инновационному развитию, отображённые большим количеством нарративов об инновациях, по некоторым причинам не ведут к активизации реальных инновационных процессов. Если обобщить выводы, сделанные в ряде работ, то в качестве основных причин, по которым значительное внимание российского общества к инновациям в современных условиях не воплощается в реальные инновации, рассматриваются следующие факторы: провалы государственного управления российской инновационной системой [13; 14], «национальные ценностно-культурные традиции, приветствующие скорее ортодоксальность, чем поиск новизны» [14], негативно-критическая направленность нарративов о российской инновационной системе [15]. Качественное исследование роли нарративов с использованием результатов нарративного анализа 43 средств массовой информации, отобранных в соответствии с рейтингом «Медиадиагностика»: «Федеральные СМИ: 2020 год» за период с 01.01.2010 по 01.07.2021, представлено в работах [13; 15]. Количественное исследование воздействия нарративов на инновационную деятельность и её результаты может быть осуществлено на основе регрессионных моделей, что пока остаётся перспективной возможностью для дальнейших исследований. В таких исследованиях потребуются учесть, что на инновационную активность влияют не только нарративы, но и другие факторы, предположительно даже более значимые для инноваций, например, имеющиеся ресурсы, уровень развития науки и техники, интересы влиятельных групп, формальные институты. Эти факторы не всегда адекватно отражаются в нарративах, и оценка их значения потребует выход за пределы чисто нарративного анализа.

ПРОБЛЕМЫ ДЛЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В данной работе предлагается следующая теоретическая схема, имеющая гипотетический характер. Возможны пять основных типов проблем в связи с проводимой инновационной деятельностью: 1) проблемы государственного вмешательства в экономическую деятельность; 2) проблемы оппортунизма экономических субъектов; 3) проблемы координации и согласования планов отдельных экономических субъектов, обладающих рассеянным и неявным знанием; 4) проблема ограниченности ресурсов и знаний; 5) проблема сложности выбора для индивида. То есть это может трактоваться как проявление трёх основных внешних (по отношению к инноватору) угроз для успешной экономической деятельности (угроз насилия, обмана, недопонимания) и двух личных провалов (недостатка ресурсов и неспособности ими успешно распорядиться). Данная логическая схема обобщает проблемы, интересующие институциональную экономику (власть, оппортунизм, координация, ограниченная рациональность и несовершенная информация) и экономическую теорию в целом (ограниченность ресурсов).

Проблемы, связанные со сложностью индивидуального выбора (ограниченная рациональность, поведенческие искажения), универсальны и вряд ли

имеют какую-либо значительную специфику в области российской инновационной системы. Если какая-либо такая специфика может быть выявлена, то это могло бы стать темой отдельного исследования.

Проблема ограниченности ресурсов и знаний в контексте российской инновационной системы достаточно актуальна, так как на развитие инноваций выделяется сравнительно мало ресурсов (валовые внутренние расходы на исследования и разработки (НИОКР), выраженные в процентах от ВВП в России, в 2018 году составили 0,98%, в то время как в мире в среднем – 2,2%)³; а уровень научных знаний в России относительно высок благодаря заделу, созданному в советское время. Ограниченность ресурсов для инноваций активно изучается [16–19]. Поэтому в данной работе предлагается обратить внимание не на ограниченность ресурсов, а на их неэффективное использование. Далее в работе рассматриваются проявления в сфере инновационной деятельности трёх основных внешних угроз, которые, как предполагается, и приводят к неэффективности использования ограниченных ресурсов.

В современных условиях проблемы государственного вмешательства приобрели преобладающее значение. В экономической теории ведётся дискуссия о роли государства в инновационной сфере как часть более общей дискуссии о роли государства в экономике. В одной группе работ российская инновационная система изучается в контексте развития рыночной экономики, тогда как в другой группе работ сделан акцент на императивы увеличения роли государства и формирования централизованного планирования (в обзоре [20] приведён перечень работ из обеих групп). Так как роль государства в настоящее время довольно велика, внедрение инноваций оказывается в зависимости от проводимой государством политики [13].

Но проблемы оппортунизма были бы важны даже в условиях невмешательства государства. В современных дискуссиях о развитии инноваций в основном появляются вопросы, как повысить инновационность, как коммерциализировать инновации, как повысить эффективность вложений в инновации [19; 21; 22]. Но вопросы о том, как обеспечить безопасность инноваций, как защитить права индивидов, независимо от их участия в инновационном процессе, – появляются реже [23]. Инновационный товар, как бы он ни был хорош, отличается от того товара, к которому привыкли потребители. И само по себе это скорее является недостатком. В тех случаях, когда инновация состоит в снижении издержек на производство, из-за того, что производится эрзац, а не полноценное благо, у потребителей должно быть понимание сущности такой инновации. В противном случае инновации порождают оппортунизм и снижают благосостояние потребителей.

Независимо от этичности действий экономических субъектов, даже при их нацеленности на сотрудничество и воздержании от насилия, существуют сложности координации множества индивидуальных планов отдельных людей друг с другом и приведения их в соответствие с реальными экономическими условиями, такими как доступные технологии, имеющиеся в наличии ресурсы, объективные риски. Для эффективной инновационной

³ World Bank Group. Research and development expenditure (% of GDP). URL: <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS> (дата обращения: 30.10.2021).

деятельности важно как улучшение возможностей координации, так и понимание экономическими субъектами того, что существующее положение дел в экономике может быть неравновесным, что реальная ситуация может отличаться от существующих представлений и что ситуация может измениться в будущем, например, возможны значительные изменения относительных цен и других условий торговли, банкротство рискованно действующих фирм [24].

НАРРАТИВЫ НИЗКОГО СПРОСА БИЗНЕСА НА ИННОВАЦИИ

Один из типичных нарративов, показывающих проблемы координации в национальной инновационной системе, состоит в том, что результаты исследований слабо востребованы бизнесом. Эта проблема также описывается в категориях слабого спроса бизнеса на инновации, слабой коммерциализации исследований. Этот нарратив может объединяться с близким нарративом о том, что бизнес ориентирован на формирование социальных связей с чиновниками, а не на удовлетворение потребностей потребителей и поэтому не рассматривает инновации как фактор конкурентоспособности.

Пример подобного нарратива: «Кулибины на Руси не переводились. На любом заводе или фабрике найдётся умелец, удивляющий начальство технологической выдумкой. Другое дело, что в последнее время идеи спецов (а в этом и заключается суть слова «инновации») не были востребованы бизнесом. Зачем вкладывать деньги в продвижение новинки, если проще платить чиновнику, который замордует конкурентов проверками?»⁴.

Пример аналогичного по смыслу нарратива: «Чтобы на инновации был спрос, нужен высокий уровень конкуренции. Компания станет внедрять что-то новое, только когда она понимает: без этого она разорится, её продукт перестанет продаваться, и покупатели уйдут к конкуренту. А в России конкуренция развита слабо. Наши предприниматели знают: если я дружу с чиновниками, то мой товар и так будет продаваться без всяких инноваций»⁵ [26].

Ещё два сходных по смыслу нарратива приведены в качестве иллюстрации в статье [20, с. 96]. Применяемая методология отбора нарративов подробно описана в статье [3].

Рассмотрим возможности оценить распространённость подобного типа нарративов. В результате поиска точной фразы «изобретения не востребованы бизнесом» с помощью поисковой системы Яндекс нашлось 116 результатов, а фразы «изобретения востребованы бизнесом» не найдено результатов⁶. Далее, в результате аналогичного поиска, осуществлённого позже в поисковой системе Google, точная фраза «изобретения не востребованы бизнесом»

⁴ Зюзяев А. Хотели инноваций, а получим как всегда? // Комсомольская Правда. 07.07.2011. URL: <https://www.kp.ru/daily/25716.4/914705/> (дата обращения: 30.10.2021).

⁵ Проскуряков Е. Ни силикона, ни долины: как «Сколково» и «Роснано» стали чёрными дырами в бюджете страны // Комсомольская правда. 11.04.2021. URL: <https://www.kp.ru/daily/27262/4395147> (дата обращения: 19.11.2021).

⁶ Яндекс. URL: <https://yandex.ru> (дата обращения: 05.09.2021).

была найдена на 30 интернет-страницах, а фраза «изобретения востребованы бизнесом» на одной интернет-странице, представляющей публикацию автора с коллегами [20]⁷.

Нами предполагалось, что аналогичный поиск материалов СМИ в Интерфаксе, с учётом времени создания документов, может дать более обоснованные, представительные и соизмеримые результаты [20]. Но в данном случае результаты поиска по точной фразе получились крайне малочисленными: 3 публикации с фразой «изобретения не востребованы бизнесом» опубликованы в 2016 году⁸, для других лет с 01.01.1990 по 22.10.2021 результатов не найдено. Также за этот период не найдено публикаций с фразой «изобретения не востребованы бизнесом». Тем не менее, полученные результаты не опровергают гипотезу о слабой востребованности исследований бизнесом.

При оценке распространённости нарративов об инновациях можно предложить учитывать соотношение количества упоминаний слова «инновации» и количества упоминаний изучаемых нарративов. Это позволит оценить их сравнительную распространённость. То есть количество упоминаний инноваций позволит оценить общий объём дискурса, а количество упоминаний отдельного нарратива об инновациях позволит оценить объём части этого дискурса, занимаемую отдельным нарративом.

Распространённость упоминаний инноваций (299944 упоминаний в 2020 г.) достаточно велика по сравнению с фразами о развитии инноваций (например, 9803 упоминаний фразы «развитие инноваций» в 2020 г.)⁹ и очень велика по сравнению с результатами поиска отдельных нарративов о (не)востребованности изобретений (единичные или нулевые результаты). Возможно, поиск по отдельным фразам, который был проведён, не отражает все материалы, которые содержат нарративы о низком спросе бизнеса на инновации. Это позволяет предположить, что методы оценки распространённости нарративов могут быть в дальнейшем усовершенствованы. Например, возможен поиск слов или фраз по базе специально собранных нарративов о российской инновационной системе, либо классификация собранных нарративов с последующей оценкой сравнительной распространённости различных типов нарративов в рамках сформированной базы нарративов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённое исследование основано на методологии нарративного институционального анализа и нацелено на изучение динамики инновационной активности, нарративов об инновациях и выявление проблем для инновационной активности в России.

Основные гипотезы, выдвинутые в работе:

- 1) На основе идей Р. Шиллера во введении статьи сформулированы предполагаемые аналитические возможности, которые даёт нарративная

⁷ Google. URL: <https://www.google.ru> (дата обращения: 30.10.2021).

⁸ Информационный ресурс СКАН. URL: <https://www.scan-interfax.ru> (дата обращения: 22.10.2021).

⁹ Информационный ресурс СКАН. URL: <https://www.scan-interfax.ru> (дата обращения: 14.07.2021).

экономика. В частности, предполагается, что с помощью количественных методов на основе контент-анализа может быть изучена распространённость нарративов, их взаимосвязь с показателями экономического развития.

- 2) Предполагается, что возможно разграничить прямое и опосредованное влияние нарративов на показатели экономической деятельности.
- 3) Предложена теоретическая схема, обобщающая пять фундаментальных типов проблем, которые могут возникать при осуществлении инновационной деятельности. Предполагается, что конкретные проблемы, которые возникают в реальности, могут быть сведены к некоторым сочетаниям из выделенных «идеальных типов» проблем.
- 4) Прикладные исследования в России слабо востребованы бизнесом, что не позволяет повысить инновационную активность.

Перечень фактов, которые использованы в статье, включает: статистические данные Всемирного банка и Росстата, данные Информационного ресурса «СКАН-Интерфакс», статистику поисковых запросов в поисковых системах Яндекс и Google, нарративы из 43 средств массовой информации, отобранных в соответствии с рейтингом «Медиалогия»: «Федеральные СМИ: 2020 год» за период с 01.01.2010 по 01.07.2021.

В результате проведённого исследования получены следующие выводы.

- 1) Подход нарративной экономики сосредоточен на анализе простых нарративов и нацелен в большей мере на количественную оценку распространённости нарративов, чем на понимание причин этой распространённости. Это определяет малое внимание к сюжетам нарративов и широкое использование контент-анализа для оценки распространённости нарративов. При этом эмпирический материал, на котором тестируются гипотезы о распространённости нарративов, может не представлять собой нарративы в их строгом лингвистическом смысле.
- 2) Причинно-следственная связь между нарративами и показателями состоит в том, что нарративы оказывают влияние на показатели двумя способами (прямым и опосредованным). Повышение распространённости нарративов о пользе инноваций способствует как тому, что путём изменения методологии расчёта показатель уровня инновационной активности организаций возрастает, так и тому, что усиливаются стимулы к инновациям. Но ряд проблем не позволяет в достаточной мере активизировать реальные инновационные процессы.
- 3) Показано, что в реальных нарративах смешаны различные фундаментальные проблемы. Например, в приведённых примерах нарративов [25; 26] вмешательство чиновников (проблема властного вмешательства государства) сочетается с недобросовестной конкуренцией (разновидность проблемы оппортунизма) и неспособностью предпринимателей удовлетворить запросы потребителей (разновидность проблемы координации и согласования планов).
- 4) Типичный нарратив, иллюстрирующий группу фундаментальных проблем в российской инновационной системе, состоит в том, что резуль-

таты исследований слабо востребованы бизнесом, бизнес предъявляет слабый спрос на инновации, имеет место слабая коммерциализация исследований, бизнес ориентирован на формирование социальных связей с чиновниками, а не на удовлетворение потребностей потребителей и поэтому не рассматривает инновации как фактор конкурентоспособности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Shiller R. J. Narrative Economics. How Stories Go Viral and Drive Major Economic Events.* Princeton; Oxford : Princeton University Press, 2019. 400 p.
2. *Shiller R. J. Popular Economic Narratives Advancing the Longest U.S. Expansion 2009–2019 // Journal of Policy Modeling.* 2020. Vol. 42, № 4. P. 791–798.
3. *Вольчик В. В. Возможности нарративной экономики в исследованиях российской инновационной системы / В. В. Вольчик, Е. В. Маслюкова // Terra Economicus.* 2021. Т. 19, № 4. С. 36–50.
4. *Вольчик В. В. Исследование подходов к моделированию национальных инновационных систем / В. В. Вольчик, Е. В. Маслюкова, С. А. Пантеева // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз.* 2021. Т. 14, № 5. С. 135–150.
5. *Вольчик В. В. Показатели инновационной деятельности в контексте нарративной экономики / В. В. Вольчик, Е. В. Маслюкова, С. А. Пантеева // Journal of New Economy.* 2021. Т. 22, № 4.
6. *Евстигнеева Н. В. Модели анализа нарратива / Н. В. Евстигнеева, О. А. Оберемко // Человек. Сообщество. Управление.* 2007. № 4. С. 95–107.
7. *Тамбовцев В. Л. Нарративный анализ в экономической теории как восхождение к сложности // Вопросы экономики.* 2020. № 4. С. 5–30.
8. *Вольчик В. В. Нарративы и понимание экономических институтов // Terra Economicus.* 2020. Т. 18, № 2. С. 4–69.
9. *Shiller R. J. Narrative Economics // American Economic Review.* 2017. Vol. 107, № 4. P. 967–1004.
10. *Ширяев И. М. Нарративы в трактовке институциональной экономики // Междисциплинарность в современном социально-гуманитарном знании-2018 (Академический мир и проблемы становления цифрового общества): материалы Третьей международной научной конференции (Ростов-на-Дону, 20-22 сентября 2018 г.).* Ростов-на-Дону ; Таганрог : Изд-во Южного федерального университета, 2018. С. 377–385.
11. *Вольчик В. В. Нарративы, идеи и институты / В. В. Вольчик, Е. В. Маслюкова // Terra Economicus.* 2018. Т. 16, № 2. С. 150–168.
12. *Остром Э. Постановка задачи исследования институтов // Экономическая политика.* 2009. № 6. С. 89–110.
13. *Вольчик В. В. Государственное управление и развитие российской инновационной системы / В. В. Вольчик, Е. В. Фурса, Е. В. Маслюкова // Управленец.* 2021. Т. 12, № 5. С. 32–49.
14. *Вольчик В. В. Дискурсы о социальных барьерах российской (контр)инновационной системы: реальность или нарратив? // Социологические исследования.* 2021. № 10. С. 61–71.
15. *Вольчик В. В. Перспективы развития российской инновационной системы сквозь призму качественных методов / В. В. Вольчик, Е. В. Фурса, А. И. Маскаев // Russian Journal of Economics and Law.* 2021. Т. 15, № 4. С. 641–660.
16. *Слепов В. А. Финансовые ресурсы для инновационного развития российской экономики // Финансы, деньги, инвестиции.* 2011. Т. 37, № 1. С. 6–8.

17. *Голиченко О. Г.* Основные типы процессов и ресурсов в национальной инновационной системе // *Инновации*. 2016. Т. 213, № 7. С. 50–60.
18. *Мазилов Е. А.* Научно-технологическое развитие России: оценка состояния и проблемы финансирования / Е. А. Мазилов, А. А. Давыдова // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2020. Т. 13, № 5. С. 55–73.
19. Научоёмкие производства в системе взаимодействия институтов : монография / М. В. Арсентьев, И. Г. Дежина [и др.]; отв. ред. Г. А. Ключарев. М. : ФНИСЦ РАН, 2021. 352 с.
20. *Ширяев И. М.* Нарративный институциональный анализ и российская инновационная система / И. М. Ширяев, А. А. Курышева, В. В. Вольчик // *Journal of Institutional Studies*. 2021. Т. 13, № 3. С. 81–101.
21. *Гохберг Л. М.* Инновации как основа экономического роста и укрепления позиций России в глобальной экономике / Л. М. Гохберг, Т. Е. Кузнецова // *Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика*. 2012. Т. 7, № 2. С. 101–117.
22. *Игнатова Т. В.* Особенности инновационного развития регионов через призму национальной инновационной политики России / Т. В. Игнатова, Т. П. Черкасова, А. В. Глущенко // *Вестник Евразийской науки*. 2020. № 1.
23. *Барчук И. Д.* Современные аспекты безопасности и активизации инновационной деятельности: проблемы и решения / И. Д. Барчук, О. А. Масленникова // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2013. Т. 39, № 1. С. 122–125.
24. *Уэрта де Сото Х.* Социализм, экономический расчёт и предпринимательская функция. М., Челябинск : ИРИСЭН, Социум, 2008. 486 с.

Статья поступила в редакцию 10.11.2021.

Одобрена после рецензирования 14.01.2022. Принята к публикации 11.02.2022.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Ширяев Игорь Михайлович shiriaev@sfedu.ru

Кандидат экономических наук, доцент, Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

AuthorID РИНЦ: 632686

ORCID ID: 0000-0002-1820-8710

Web of Science ResearcherID: J-6072-2013

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.5

DYNAMICS OF INNOVATION ACTIVITY IN THE CONTEXT OF THE NARRATIVE ECONOMICS APPROACH

Igor M. Shiriaev¹

¹Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

Abstract. The purpose of this paper is the explanation of the dynamics of innovation activity in Russia (on the example of the level of innovation activity of organizations) and identification of the problems for innovative development, based on the methodology of narrative institutional analysis. Research methods are narrative and content analysis, a graphical method for displaying statistical data. The study formulates the differences in the interpretation and methods of analysis of narratives between the narrative economy (in the tradition of R. Schiller) and the narrative analysis in other social sciences. The application of the approach of narrative economics to the study of the Russian innovation system provides a study of narratives that combines the qualitative and quantitative research methods. Narratives in R. Schiller's approach are interpreted as stories or expressed explanations of events, discussed in conversations, news, and social media to stimulate interest or demonstrate emotions. The problem of interrelation between the narratives about the innovation activity and the indicators of the innovation activity is considered. The distinction between the direct and indirect influence of narratives on indicators of innovative activity is proposed. The direct influence of narratives on the indicators of innovation activity may include modifying the methods for calculating indicators. The indirect influence of narratives on the indicators of innovation activity may include modifying the motivation and level of activity of the actors of the national innovation system. The observed dynamics of indicators of innovative activity indicate its stagnation, at the same time, the volume of discussion in the media about innovations is increasing. The paper discusses possible reasons that impede the strengthening of innovative development. The main focus is on assessing the importance of the problem of business demand for innovations and commercialization of innovations. The paper formulates a theoretical framework that summarizes the types of problems that may arise during the implementation of innovative activities. There are five types of problems that may arise during the implementation of innovative activities. The first type of the problems is caused by government compulsion, institutional constraints and intervention in economic activity. The second type of problem is caused by the opportunism of individuals who are selfish at any cost and are capable for violating rules and agreements. The third type of problem is associated with the difficulty of coordination and adapting the plans of free individuals, each of whom has only a part of the common knowledge that should be used in economic activity. The fourth type of problems is the lack of resources and knowledge for innovation; it is well studied by economic science. The fifth type of problems is the inability of individuals to make the optimal choice; in relation to the Russian innovation system, this is only a hypothesis and has not yet been studied. The first three «ideal types» of problems are incorporated in the narrative of the low demand for innovation from the business side.

Keywords: narrative institutional analysis, narrative economics, Russian innovation system, business demand for innovation, innovation activity

Acknowledgments: This work was supported by the grant of Russian Science Foundation No. 21-18-00562, <https://rscf.ru/en/project/21-18-00562/> “Developing the national innovation system in Russia in the context of narrative economics” at the Southern Federal University.

For citation: Shiriaev, I. M. (2022). Dynamics of Innovation Activity in the Context of the Narrative Economics Approach. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 4, no. 1. P. 84–100. DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.5

REFERENCES

1. Shiller, R. J. (2019). *Narrative Economics. How stories go viral and drive major economic events*. Princeton; Oxford: Princeton University Press. 400 p.
2. Shiller, R. J. (2020). Popular economic narratives advancing the longest U.S. expansion 2009–2019. *Journal of Policy Modeling*. Vol. 42, no. 4. P. 791–798.
3. Volchik, V. V. and Maslyukova, E. V. (2021). Narrative Economics perspective on modeling national innovation system. *Terra Economicus*. Vol. 19, no. 4. P. 36–50. (In Russ.).
4. Volchik, V. V., Maslyukova, E. V. and Panteeva, S. A. (2021). Investigating the approaches to national innovation systems modeling. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. Vol. 14, no. 5. P. 135–150 (In Russ.).
5. Volchik, V. V., Maslyukova, E. V. and Panteeva, S. A. (2021). Innovation indicators in the context of narrative economics. *Journal of New Economy*. Vol. 22, no. 4. (In Russ.).
6. Evstigneeva, N. V. and Oberemko, O. A. (2007). Models of narrative analyses. *Chelovek. Soobshhestvo. Upravlenie*. No. 4. P. 95–107. (In Russ.).
7. Tambovtsev, V. L. (2020). Narrative analysis in economics as climbing complexity. *Voprosy Ekonomiki*. No. 4. P. 5–30. (In Russ.).
8. Volchik, V. V. (2020). Narratives and understanding of economic institutions. *Terra Economicus*. Vol. 18, no. 2. P. 49–69. (In Russ.).
9. Shiller, R. J. (2017). Narrative Economics. *American Economic Review*. Vol. 107, no. 4. P. 967–1004.
10. Shiriaev, I. M. (2018). Narratives: an institutional economics point of view. *Mezhdisciplinarnost' v sovremennom social'no-gumanitarnom znanii-2018 (Akademicheskij mir i problemy stanovlenija cifrovogo obshhestva): materialy Tret'ej mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii (Rostov-na-Donu, 20-22 sentjabrja 2018 g.)*. [Interdisciplinarity in Modern Social and Humanitarian Knowledge-2018 (Academic world and problems of Digital Society formation): Materials of the Third International Scientific Conference (Rostov-on-Don, September 20-22, 2018).]. Rostov-on-Don; Taganrog: Southern Federal University Publishing. P. 377–385. (In Russ.).
11. Volchik, V. V. and Maslyukova, E. V. (2018). Narratives, ideas and institutions. *Terra Economicus*. Vol. 16, no. 2. P. 150–168. (In Russ.).
12. Ostrom, E. (2009). An agenda for the study of institutions. *Jekonomicheskaja politika*. No. 6. P. 89–110. (In Russ.).
13. Volchik, V. V., Fursa, E. V. and Maslyukova, E. V. (2021). Public administration and development of the Russian innovation system. *Upravlenets*. Vol. 12, no. 5. P. 32–49. (In Russ.).
14. Volchik V. V. (2021). Discourses on Social Barriers to Developing Russian (Contra) Innovation System: Reality or Narrative? *Sotsiologicheskie issledovaniya*. No 10. P. 61–71. (In Russ.).
15. Volchik, V. V., Fursa, E. V. and Maskaev, A. I. (2021). Prospects of development of the Russian innovative system through the prism of qualitative methods. *Russian Journal of Economics and Law*. Vol. 15, no. 4. P. 641–660 (In Russ.).
16. Slepov, V. A. (2011). Financial resources for the innovation development of Russian economy. *Finansy, den'gi, investitsii*. Vol. 37, no. 1. P. 6–8. (In Russ.).
17. Golichenko, O. G. (2016). The general types of processes and resources in national innovation systems. *Innovatsii*. Vol. 213, no. 7. P. 50–60. (In Russ.).
18. Mazilov, E. A. and Davydova, A. A. (2020). Scientific and technological development of Russia: state assessment and financing problems. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz*. Vol. 13, no. 5. P. 55–73. (In Russ.).

19. *Science-intensive production in the system of interaction of institutions: monograph* (2021). Ed. by G. A. Kliucharev. Moscow: FNISTs RAN publ. 352 p.
20. Shiriaev, I. M., Kurysheva, A. A. and Volchik, V. V. (2021). Narrative institutional analysis and the national innovation system in Russia. *Journal of Institutional Studies*. Vol. 13, no. 3. P. 81–101. (In Russ.).
21. Gokhberg, L. M. And Kuznetsova, T. E. (2012). Innovations as the basis for economic growth and strengthening Russia's position in global economy. *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsii: obrazovanie, nauka, novaya ekonomika*. Vol. 7, no. 2. P. 101–117. (In Russ.).
22. Ignatova, T. V., Cherkasova, T. P. and Glushchenko, A. V. (2020). Features of innovative development of the regions through the prizm of national innovation policy of Russia. *The Eurasian Scientific Journal*. Vol. 12, no. 1. (In Russ.).
23. Barchuk, I. D. and Maslennikova, O. A. (2013). Present-day aspects of innovation activities security and stimulation: problems and decisions. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. Vol. 39, no. 1. P. 122–125.
24. Huerta de Soto J. (2008). *Socialism, Economic Calculation and Entrepreneurship* [Russ. ed.: Sotsializm, ekonomicheskii raschet i predprinimatel'skaya funktsiya]. Moscow, Chelyabinsk: IRISEN, Sotsium publ. 486 p.

The article was submitted on 10.11.2021.

Approved after reviewing 14.01.2022. Accepted for publication 11.02.2022.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Shiriaev Igor *shiriaev@sfedu.ru*

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

AuthorID RSCI: 632686

ORCID ID: 0000-0002-1820-8710

Web of Science ResearcherID: J-6072-2013

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.6

ЭНЕРГОПЕРЕХОД: ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ПОВЕСТКИ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ РОССИЙСКОЙ НАУКИ

Шепелев Геннадий Васильевич¹

¹Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены подходы к формированию повестки научных исследований по переходу к низкоуглеродной энергетике в Российской Федерации. Проведён анализ технических, экономических, экологических и политических аспектов проблемы выбора приоритетов развития малоуглеродной энергетики и, соответственно, выбора приоритетов организации научных исследований по энергопереходу. Проведён анализ локальных дефицитов энергии как основы постановки задачи перехода к экологической повестке. Рассмотрена роль различных энергоносителей и их функции в цепочках генерации, транспортировки, накопления и потребления энергии. Сделан вывод о наибольшей перспективности для Российской Федерации разработки технологий улавливания, захоронения и переработки углекислого газа и других парниковых газов. Предложены основные направления по организации научно-технических исследований и экспертно-аналитического обеспечения политических дискуссий о направлениях развития низкоуглеродной энергетики.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

низкоуглеродная энергетика, энергопереход, цепочки производства транспортировки, накопления и потребления энергии, улавливание и переработка углекислого газа

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Шепелев Г. В. Энергопереход: подходы к формированию повестки исследований для российской науки // *Управление наукой: теория и практика.* 2022. Т. 4, № 1. С. 101–121.

DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.6

ВВЕДЕНИЕ

В последние несколько десятков лет происходит повышение температуры атмосферы – так называемое глобальное потепление. Считается, что причиной этого является увеличение концентрации CO_2 в атмосфере, которое происходит из-за увеличения потребления углеводородных энерго-ресурсов [1].

CO_2 является парниковым газом, и увеличение его концентрации приводит к дополнительному удержанию инфракрасного излучения, идущего от Земли в космическое пространство. Следствием глобального потепления может стать таяние ледников, повышение уровня океана и затопление части суши, в том числе на густонаселённых территориях Европы. Для предотвращения дальнейшего нагрева атмосферы предлагается ограничить использование углеводородов в энергетике, заменив их на возобновляемые источники энергии (ВИЭ), в первую очередь – энергию ветра и солнца.

Программы перехода на ВИЭ, реализованные в США и Европе, показали, что такая замена приводит к неустойчивости энергетических систем, локальным дефицитам энергии, росту цен на энергоносители. Как следствие, для предотвращения чрезвычайных ситуаций приходится частично возвращаться к использованию «грязных» источников энергии.

Несмотря на эти негативные явления, ясно, что переход на новые источники энергии стал необратимым процессом и возврата к прежней структуре энергоснабжения не будет. Как следствие такого подхода в последнее время в нашей стране принято несколько стратегических документов в области энергетики¹, ряд крупных компаний реализуют пилотные проекты в области водородной энергетики [2], в экспертном сообществе проходит обсуждение последствий для российской экономики при введении пошлин на «углеродный след» для различных видов продукции.

В то же время большинство российских экспертов считают, что для России с её климатом переход на ВИЭ может привести к достаточно серьёзным проблемам в экономике и социальной сфере². Россия является энергоизбыточной

¹ Распоряжение Правительства РФ от 09.06.2020 № 1523-р «Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года»; Распоряжение Правительства РФ от 01.06.2021 № 1447-р «Об утверждении Плана мероприятий по реализации Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года»; Распоряжение Правительства РФ от 12.10.2020 № 2634-р «Об утверждении Плана мероприятий “Развитие водородной энергетики в Российской Федерации до 2024 года”»; Распоряжение Правительства РФ от 05.08.2021 № 2162-р «Об утверждении “Концепции развития водородной энергетики в Российской Федерации”»; Постановление Правительства РФ от 21.09.2021 № 1587 «Об утверждении критериев проектов устойчивого (в том числе зелёного) развития в Российской Федерации и требований к системе верификации проектов устойчивого (в том числе зелёного) развития в Российской Федерации»; Распоряжение Правительства РФ от 14.07.2021 № 1912-р «Об утверждении целей и основных направлений устойчивого (в том числе зелёного) развития Российской Федерации».

² «Другого ответа на изменение климата человечество пока не придумало». Андрей Белоусов об общих подходах РФ к процессу декарбонизации экономики // Коммерсантъ : [сайт]. 2021. 18 октября. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5038967> (дата обращения: 15.02.2022).

страной и специализируется на производстве продукции, требующей больших удельных затрат энергии, – металлургии, алюминиевой промышленности и т. п. Введение трансграничных пошлин на выброс парниковых газов может привести к удорожанию продукции и снижению её конкурентоспособности. Очевидно, что страны, специализирующиеся на менее энергоёмких производствах, получают конкурентные преимущества, позволяющие им часть прибыли пустить на дорогостоящие альтернативные источники энергии и ещё более снизить конкурентоспособность энергоизбыточных стран и регионов.

Масштабный переход на новые источники энергии требует соответствующего научно-технического обеспечения. Поэтому вопрос формирования научно-технической политики в этой сфере становится весьма актуальным.

На этом фоне в России оживились научные дискуссии, проводятся совещания, создаются новые структуры – карбоновые полигоны, центры «превосходства» и т. п. При этом в основном принимаются повестка и подходы, предлагаемые за рубежом, – переход на ВИЭ, водородную энергетику, снижение «углеродного следа» в различных производственных процессах. С учётом того, что интересы зарубежных и российских бизнесменов зачастую противоположны, представляется полезным проанализировать интересы разных сторон и предлагаемых решений с точки зрения того, как они должны трансформироваться в повестку научных исследований именно российских научных организаций.

Даже на уровне постановки целей перехода на новые источники энергии наблюдаются разные взгляды – от максимально радикальных, когда «чистым» признаётся только ограниченный набор источников (энергия солнца и ветра), до умеренных, когда, например, природный газ считается допустимым источником, хотя бы на ограниченное время. Это сильно осложняет принятие решений о направлениях научных исследований не только для чиновников, но и для научных организаций. С учётом ограниченности ресурсов на научные исследования ошибка в выборе приоритетов может привести в обозримом будущем к потере конкурентных преимуществ России и, как следствие, к серьёзным экономическим потерям.

Сроки энергоперехода в различных странах намечаются на 2050–2060-е годы. За это время должны смениться несколько научно-технических подходов к проблеме. Если первые – ближайшие изменения – будут приниматься на основании существующих заделов, то решения, которые будут реализовываться в 50–60-х годах, в настоящее время должны находиться в стадии поисковых разработок. Поэтому в данной работе будет проведён анализ возможных направлений научных исследований по зелёной энергетике в России исходя из самых общих соображений. Для этого будут приведены общеизвестные данные в популярном изложении. Для специалистов технической направленности это может показаться излишним, но для экономистов это поможет восполнить недостаток информации по обсуждаемому вопросу, поэтому для полноты представления эти данные будут приведены в приложении к статье.

АНАЛИЗ ПОСТАНОВКИ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОПЕРЕХОДА

ДЕФИЦИТ РЕСУРСОВ КАК ПОВОД ДЛЯ РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В статье [3] были приведены данные в пользу того, что научно-технические революции происходили тогда, когда человечество сталкивалось с дефицитом тех или иных жизненно важных ресурсов. Именно такие дефициты приводили к тому, что научные знания (зачастую известные задолго до таких революций) и научно-технические решения, созданные на их основе, начинали активно использоваться в промышленности и приводили к быстрому росту производительности труда и, как следствие, развитию человеческого общества. В качестве общеизвестных примеров можно привести аграрную революцию, когда переход от собирательства и охоты к оседлому земледелию привёл к расширению производства продуктов питания и увеличению численности человечества. Промышленные революции XVIII – XIX века – за счёт использования пара и машин на основе паровых двигателей повысилась производительность труда, которая породила поступательное развитие по многим направлениям человеческой деятельности и т. д. В известной работе Медоу [4] рассмотрены ограничения по различным ресурсам в новейшее время. На основе анализа возникающих дефицитов была провозглашена экологическая революция, одно из проявлений которой мы, по-видимому, сейчас и наблюдаем.

Вся эволюция человека – это история вовлечения в хозяйственный оборот всё новых и новых ресурсов, отсутствие или дефицит которых сдерживает развитие. Например, дефицит физической силы человека привёл последовательно к использованию силы домашних животных, силы воды, ветра, пара, затем – к использованию двигателей внутреннего сгорания и электричества. Таким образом, одна из линий развития ресурсов связана с ростом энерговооружённости человека. Доступ к новому энергетическому ресурсу обеспечивал конкурентные преимущества их владельцам – можно проследить, как переход с одного вида энергии на другой приводил к упадку одних государств и выходу в лидеры других. Энерговооружённость чётко коррелирует с уровнем развития стран [4].

В настоящее время ряд развитых стран испытывают дефицит собственных энергетических ресурсов, то есть для них дефицит является реальностью уже сейчас. В целом пока общего дефицита нет, но экологическая повестка, требующая ограничения использования углеводородов в качестве источника энергии, может привести к созданию искусственного дефицита энергии уже в глобальных масштабах.

Такой безоглядный переход, естественно, не поддерживается энергоизбыточными странами, а также странами, которые не могут профинансировать переход на низкоуглеродную энергетику и в силу этого могут оказаться в зависимости от технологий и финансирования со стороны развитых стран.

Кроме того, переход на низкоуглеродную генерацию может привести к различного рода дефицитам в смежных отраслях – уже предсказываются

дефициты металлов, которые используются в аккумуляторах, катализаторах и других устройствах для водородной энергетики.

Из краткого анализа ситуации видно, что проблема перехода на низкоуглеродную энергетику (далее для простоты будем употреблять слово энергопереход) связана не только с техническими аспектами того или иного варианта генерации энергии, но и с экологическими, экономическими и политическими соображениями, которые используют сторонники и противники энергоперехода. Рассмотрим каждый из этих аспектов более детально.

ТЕХНИЧЕСКИЙ АСПЕКТ – ЦЕПочки ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ

Во все времена производство энергии в том или ином виде было основополагающим в производственной деятельности человека. В Приложении 1 приведены основные виды энергии, используемые человеком в своей деятельности. Перечисленные в таблице варианты применения не претендуют на исчерпывающую полноту и служат лишь для иллюстрации обсуждаемых подходов. Энергоресурсы, потребляемые человеком, редко используются непосредственно в первоначальном виде. На рис. 1 показано движение энергии от добычи энергоносителя к конечному потребителю. На этом пути первичный энергоресурс может транспортироваться, накапливаться, переводиться из одного вида энергии в другие. Для разных ресурсов и их применений длина цепочки может сильно различаться. В качестве иллюстрации рассмотрим несколько примеров.

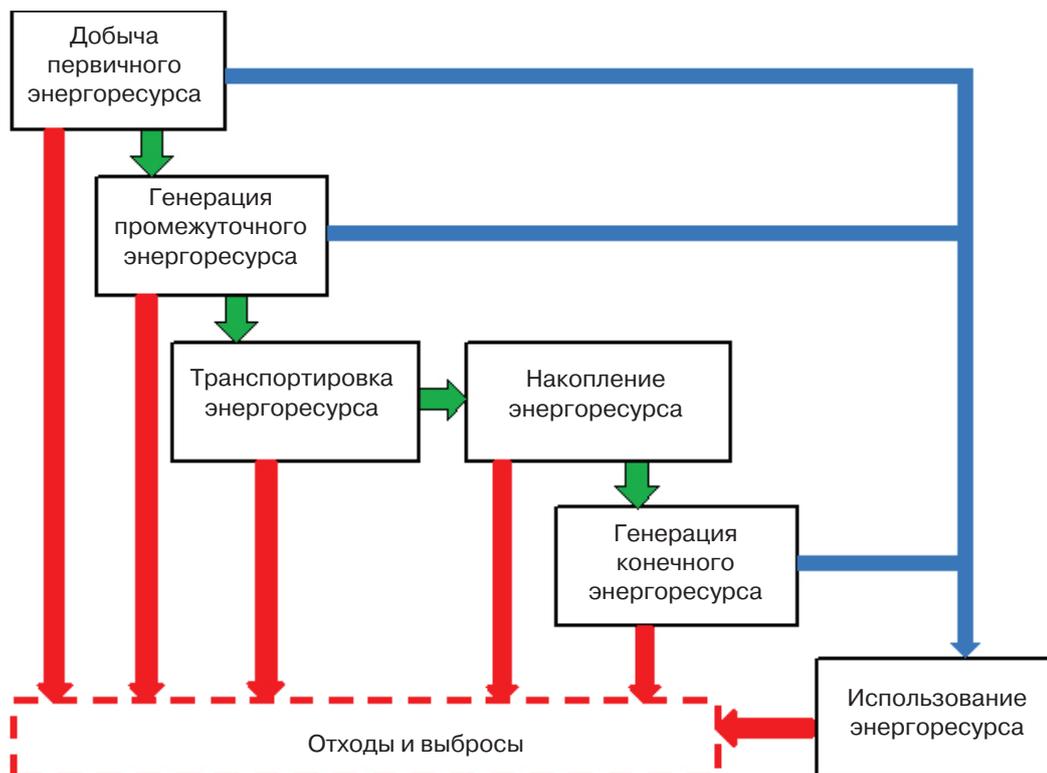


Рис. 1. Цепочка потребления энергии.

Дрова, например, – один из первых энергоносителей – после этапа добычи перевозились и складировались вблизи места использования. Потери при перевозке и хранении обычно не представляли значимой величины. По мере необходимости дрова использовались для обогрева жилища, приготовления пищи.

Один из современных источников энергии – солнечная генерация. В качестве первичного энергоресурса в этом примере примем электрическую энергию, вырабатываемую солнечной батареей. Эта энергия может быть либо использована сразу после генерации для освещения, питания двигателей и т. п. (это обозначает на рисунке синяя стрелка от верхнего левого прямоугольника к прямоугольнику в правом нижнем углу), либо использована для производства *промежуточного ресурса*, например, водорода (зелёная стрелка от верхнего левого прямоугольника, направленная вертикально вниз). При добыче и преобразовании первичного ресурса могут возникать потери за счёт неоптимальной работы устройств или за счёт потерь при преобразованиях из одного вида энергии в другой (красная стрелка от верхнего левого прямоугольника, направленная вертикально вниз к штриховому прямоугольнику внизу рисунка).

В первом случае потери энергии минимальны и определяются коэффициентом полезного действия двигателя. Во втором случае при использовании современных электролизеров в химическую энергию водорода перейдёт от 40 до 60% исходной электрической энергии. Водород может быть перевезён к месту потребления (это может быть трубопроводный транспорт, либо перевозка в газгольдерах) и запасён в ёмкостях, если его потребление планируется в более поздние сроки. При перевозке и хранении водорода возникают потери, которые в силу его высокой летучести могут достигать 20–30% на каждом этапе.

Если использование водорода предполагается в виде электрической энергии, то из устройств накопления водород поступает в генератор электричества. Это может быть, например, турбина или топливный элемент. КПД топливного элемента может составлять до 70% (обычно до 50%). Таким образом, если суммировать все потери по цепочке, до конечного потребителя дойдёт не более 15–20% энергии, произведённой солнечной батареей.

Для сравнения рассмотрим цепочку использования самого «грязного» энергоносителя – угля. Добыча первичного ресурса заключается в механическом извлечении угля из земли открытым или шахтным способом и в отдельных случаях – его обогащении. Этот продукт может непосредственно перевозиться и складироваться, то есть генерация промежуточного ресурса не требуется. При перевозке и хранении могут возникать потери, которые оцениваются для разных случаев (способа и дальности перевозки) в 10–20% от исходного объёма. В качестве конечного ресурса так же, как в предыдущем примере, рассмотрим электрическую энергию. КПД производства электроэнергии на современных станциях составляет 35% и выше. Если одновременно с этим использовать тепло, то суммарный КПД может достигать 60–70%. Таким образом, до конечного потребителя дойдёт от 30 (только электричество) до 60% (электричество и тепло) исходной энергии.

Самый очевидный вывод из рассмотренного примера – для перехода с угольной цепочки на водородную потребуется генерировать до 6 раз больше исходной энергии.

Это один из факторов (не единственный), которые следует учитывать при анализе экономических аспектов использования различных видов энергии.

Таблица 1

Типовые КПД при преобразовании энергии из одного вида в другой*1

	Механическая	Тепловая	Химическая	Электрическая	Электромагнитная	Атомная
Механическая	≈100	≈100	-	≈70	-*2	-
Тепловая	≈35	-	0 - ≈100	≈3	≈5	-
Химическая	-*3	0 - ≈100	0 - ≈100	≈70	0 - ≈100	-
Электрическая	≈70	≈100	0 - ≈100	≈100	0 - ≈100	-
Электромагнитная	-	0 - ≈100	-		≈20-25	-
Атомная	-	≈100	-	-*3	-	-

*1 Из вида, указанного в правой колонке, в вид, указанный в заголовке столбца.

*2 Черта в ячейке означает, что соответствующая трансформация либо невозможна, либо не имеет практического значения с точки зрения генерации энергии для бытовых и производственных нужд.

*3 Непрямое преобразование осуществляется через тепловую энергию.

Можно рассмотреть различные варианты использования энергии. В качестве иллюстрации в табл. 1 приведены данные по эффективности преобразования энергии из одного вида в другой.

В качестве резюме к разделу, описывающему технические аспекты использования энергии, подчеркнём, что при анализе тех или иных вариантов энергоснабжения следует учитывать не только запасённую энергию в первичном источнике, но и то, насколько просто можно реализовать перемещение, накопление и преобразование рассматриваемого вида энергии.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Техническая эффективность различных цепочек может достаточно сильно различаться. Это, как следствие, будет отражаться на стоимости используемой энергии для потребителя. Если первичные энергоресурсы – солнечный свет, ветер, энергия потоков воды, уголь, газ, нефть – практически бесплатны (созданы природой), то для того, чтобы сделать их доступными в нужном месте и в нужное время, необходимо вложить достаточно серьёзные финансовые ресурсы. Перечислим основные виды затрат.

1) Капитальные затраты:

- производство оборудования для добычи или генерации первичного ресурса;
- создание инфраструктуры для работы оборудования (здания, системы охлаждения, улавливание отходов и выбросов и т. п.);
- инфраструктура для транспортировки энергоносителей (трубопроводы, железные и автомобильные дороги, линии электропередачи и др.).

Капитальные затраты можно характеризовать удельными затратами на один киловатт или мегаватт установленной мощности. Однако такое сравнение следует проводить с учётом особенностей того или иного вида энергии. В частности, для адекватного сравнения целесообразно рассчитывать стоимость киловатта не на этапе генерации, а на уровне конечного потребления с учётом КПД передачи энергии или энергоносителя по всей цепочке.

Для возобновляемых источников необходимо также предусматривать запас по установленной мощности с учётом среднего времени их реальной работы в режиме генерации (например, солнце светит не весь день, ветры дуют не каждый день и не с максимальной интенсивностью и т. д.). Учёт этого фактора может кратно увеличивать объём требуемых мощностей по различным цепочкам на этапе генерации для обеспечения одного и того же уровня потребления [5].

Для примера приведём коэффициент использования установленной мощности (КИУМ) электростанций ЕЭС России в 2020 году³:

Теплоэлектростанции	41,34%
Гидроэлектростанции	47,33%
Атомные электростанции	81,47%
Ветровые электростанции	27,47%
Солнечные электростанции	15,08%

Видно, что возобновляемые источники для обеспечения сравнимой генерации требуют в 2 – 3 раза большей установленной мощности, чем традиционные источники.

С учётом разных потерь при доставке энергии потребителям эти различия могут быть ещё больше.

2) Текущие затраты:

- на обслуживание оборудования и инфраструктуры,
- закупку сырья и материалов,
- экологические мероприятия и платежи и т. п.

Текущие затраты для сравнения различных источников также следует характеризовать удельными затратами на киловатт-час энергии. Обычно у

³ Коэффициент использования установленной мощности // Википедия : [сайт]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%8D%D1%84%D1%84%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%82_%D0%B8%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B9_%D0%BC%D0%BE%D1%89%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8#cite_note-%D0%9E%D1%82%D1%87%D0%B5%D1%822020-15 (дата обращения: 15.02.2022).

потребителя поставщик суммирует все накопленные затраты, но в них могут быть объединены затраты на разные виды энергетических ресурсов, поэтому отдельный анализ для каждого ресурса может быть полезен для принятия решения в пользу того или иного источника.

3) Затраты на утилизацию оборудования и инфраструктуры

До последнего времени эти затраты редко рассматривались при принятии решений о строительстве объектов энергетики. Однако после завершения сроков эксплуатации оборудования или его частей, а также после завершения сроков службы инфраструктуры для генерации и передачи энергии и энергоносителей необходимо провести их демонтаж, утилизацию материалов. Например, элементы конструкций атомных станций могут быть загрязнены радиоактивными материалами и может потребоваться захоронение достаточно большого количества таких отходов. Соответственно, затраты на утилизацию объектов могут быть достаточно велики в сравнении с затратами на их строительство и эксплуатацию.

Этот вид расходов становится актуальным при увеличении масштабов производства энергии, особенно когда в оборудовании используются материалы, которые могут причинить вред человеку или окружающей среде. Наиболее очевидным и известным является вопрос захоронения отработанных ядерных отходов, но и новые варианты несут довольно серьёзные проблемы с захоронением отработавших свой срок лопастей ветрогенераторов, утилизации аккумуляторов и др.

4) Налоговые преференции

Для развития ВИЭ во многих странах вводились налоговые преференции и другие меры стимулирования. Например, повышалась стоимость закупки электроэнергии, генерируемой с использованием ВИЭ, или вводилось требование первоочередной закупки электроэнергии у таких поставщиков. Это не сильно влияло на общую ситуацию, пока доля ВИЭ в общем энергобалансе была небольшой, но с увеличением доли ВИЭ в общем балансе приводило к тому, что электростанции, использующие традиционные энергоносители, становились нерентабельными и закрывались. При этом технические вопросы (например, более высокий коэффициент использования установленной мощности традиционных электростанций) отходили на второй план.

Выводом для данного раздела является то, что при сравнении различных вариантов энергообеспечения, также как при анализе технических вопросов прохождения энергии по цепочке от генерации до потребителя, при анализе экономических показателей необходимо учитывать не только стоимость оборудования для генерации в начале цепочки, но с учётом КПД передачи энергии по цепочке общую приведённую стоимость затрат, обеспечивающих сравнимое по разным вариантам энергообеспечение конечных потребителей.

При этом необходимо учитывать и стоимость последующей утилизации соответствующей инфраструктуры в реальных объёмах. Для этого следует разумно оценивать потенциальный срок службы того или иного вида энергетической инфраструктуры и реальный объём электроэнергии, генерируе-

мый по каждому варианту за срок эксплуатации оборудования. Это кажется очевидным, однако достаточно посмотреть исследования аналитиков, чтобы убедиться, что в вопросах обоснования приемлемости различных вариантов политические соображения часто превалируют над объективностью.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Использование энергии, кроме положительного экономического эффекта, практически всегда приводит к ряду негативных последствий, например, негативному воздействию на окружающую среду. Пока масштабы использования энергии были невелики, последствия могли самоликвидироваться, но с ростом энерговооружённости проблемы начали выходить из-под контроля. В качестве исторического примера можно упомянуть известную проблему конского навоза на улицах крупных городов в конце XIX века. Использование силы лошадей сопровождалось завалами навоза на улицах больших городов. Масштаб проблемы даже обсуждался на международных конференциях [6].

Другой пример возникновения негативных экологических последствий – переход к использованию угля. Его сжигание в печах и каминах приводило к образованию смога, вызванного мельчайшими частицами несгоревшего угля в воздухе. Помимо тумана, который возникал при повышенной влажности воздуха, такие частички вызывали увеличение количества лёгочных заболеваний.

Упомянутые проблемы были решены с переходом на другие виды энергии – бензиновые двигатели (которые, решив проблему навоза, в свою очередь сгенерировали загрязнение воздуха продуктами сгорания бензина), а затем на электрический транспорт.

Следует отметить, что проблема выбросов с внедрением электрического транспорта не была решена радикально, как иногда утверждается в СМИ, просто выбросы от сжигания топлива были вынесены от того места, где проходило использование энергии и находились люди, в удалённую местность с меньшей плотностью населения, где осуществлялась генерация электроэнергии из углеводородов, которая затем подавалась в город для зарядки аккумуляторов «экологически чистых» электромобилей.

Такие методы локального улучшения экологической обстановки за счёт переноса вредных выбросов в другое место работали до тех пор, пока количество выбросов не стало оказывать глобального влияния на экологию всего мира. Дискуссии о степени влияния человеческой деятельности на температуру Земли показывают высокую вероятность того, что это является результатом деятельности человека [7]. Причиной такого потепления объявлена генерация парниковых газов. В качестве основной причины – генерация углекислого газа. В последнее время в качестве ещё одной причины начинают обсуждать метан, который составляет основу природного газа, генерируется животными, выделяется в болотах и при таянии вечной мерзлоты в северных регионах.

Следствием таких дискуссий является предложение перейти на чистые источники энергии – солнечную энергию и энергию ветра. Программы пе-

рехода на низкоуглеродную энергетику принимаются практически всеми странами, не только крупными. В поддержку этого пути развития введены квоты на выброс углекислого газа, которые стали предметом бизнеса, – на начало 2022 года стоимость тонны углекислого газа достигла 80 евро. Таким образом, вопросы экологии переплелись с вопросами экономики, при этом научный анализ проблемы стал предметом политических игр, когда аргументы против господствующей точки зрения просто блокируются в зарубежных средствах массовой информации.

Следует отметить, что основным парниковым газом на Земле является водяной пар, который генерируется во многих технологических процессах, однако пока борьбы за «безводные» технологии со стороны экологов не начато.

Если анализировать аргументы сторонников чистой энергии, к которой безоговорочно относят, например, электрическую, предлагая перевести городской транспорт на электрическую тягу, то можно отметить множество недоговорённостей и однобокого представления аргументов. Выше было показано, что выбросы при генерации электроэнергии при использовании традиционных источников энергии просто выносятся в другое место. Но даже «чистые» источники – солнце и ветер – не являются однозначно таковыми, если анализировать производство оборудования для генерации энергии на их основе и полный цикл использования такого оборудования, включая его утилизацию после завершения использования.

Конкретные оценки влияния на экологию сильно зависят от схемы использования энергии, однако если их провести более или менее аккуратно, то такой «грязный» источник, как атомная энергия, оказывается по степени негативного влияния на уровне чистых солнечных и ветровых технологий [8].

Вывод из сказанного заключается в том, что предлагаемые решения могут оказаться не такими уж оптимальными и, решив одну экологическую проблему, мы сгенерируем новые в других местах. Это следует учитывать при выборе повестки для организации научных исследований, которая будет обсуждаться в следующем разделе.

ПОЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Локальность генерации негативных экологических эффектов позволяет поставить вопрос «Кто виноват?» и, как следствие, – «Кто заплатит за ущерб?». Именно борьба за выгодные для различных игроков ответы началась в этой области.

При анализе влияния политических соображений на вопросы энергоперехода было бы полезно рассмотреть конкурентные преимущества, которыми обладают те или иные страны. Среди основных игроков будут крупнейшие экономики мира, которые в данном вопросе могут выступать как нетто-экспортёры и нетто-импортёры энергии. В первую группу попадают, например, США и Россия, во вторую – Китай, страны Евросоюза, Япония, Индия.

Другой возможный срез для анализа – крупнейшие производственные экономики – генераторы выбросов парниковых газов. Здесь лидеры – США

и Китай. США оказываются в двойственной позиции: с одной стороны, они не могут остаться в стороне от экологической повестки, с другой – попадают под давление экологов, являясь одним из крупнейших производителей выбросов парниковых газов.

В этой статье мы не будем углубляться в анализ этих аспектов. Отметим, что вопрос развития собственных конкурентных преимуществ и попытки снизить конкурентные преимущества соперников – могут стать основой для проведения такого анализа. Частные вопросы, которые требуют анализа позиций: где генерируется энергия или добывается энергоноситель, где потребляется энергия и для чего – для бытовых и коммунальных нужд или для производства, сельского хозяйства и др.

Вопросы введения налога на генерацию парниковых газов следует рассматривать не только как борьбу за экологию (что, естественно, выступает идеологическим обоснованием такого налога), но и с точки зрения конкуренции стран-производителей и потребителей энергии. Важным становится вопрос о привязке платежей за экологический ущерб – к производству или потреблению энергии.

Страны нетто-импортёры энергии заинтересованы в привязке платежей к источнику энергии. Идеологически им выгодно свои возобновляемые источники объявить чистыми, при этом этапы производства и утилизации оборудования либо вынести в другие страны, либо не рассматривать с точки зрения экологического воздействия. Страны нетто-экспортёры энергии поставлены при этом в невыгодную идеологическую позицию – трудно выступать против призыва бороться за экологию всей планеты.

Политическая составляющая хорошо прослеживается в экспертно-аналитических материалах, которые выпускают те или иные участники процесса. Единственная страна, которая не скрывает своего нетолерантного поведения, – США. Разворот Д. Трампа от зелёной повестки в сторону зарабатывания денег на грязных технологиях и обратный разворот Дж. Байдена показывают, что бизнес в США можно делать и на том, и на другом.

ВОЗМОЖНЫЕ ПОСТАНОВКИ ЦЕЛЕЙ ЭНЕРГОПЕРЕХОДА

ГЛОБАЛЬНАЯ ПОСТАНОВКА – БОРЬБА ЗА ЭКОЛОГИЮ

На рис. 2 представлены возможные направления исследований по снижению экологического воздействия энергетики: в первой колонке максимально широкая постановка проблемы – когда предметом изменений является анализ всех выбросов по сравниваемым энергетическим цепочкам. Во второй колонке – широкая повестка борьбы с парниковыми газами, и в третьей – текущая повестка, когда среди возможных направлений выделен только углекислый газ. В последнее время начинает обсуждаться борьба с выбросами метана, что ставит под давление страны, добывающие природный газ. В этом случае наибольшее давление будут испытывать страны с более затратными техно-

логиями добычи – в первую очередь сланцевыми. Возможно, из-за того, что под давлением окажутся в первую очередь США, вопрос борьбы с выбросами метана пока активно не обсуждается, хотя подготовка к этому ведётся.

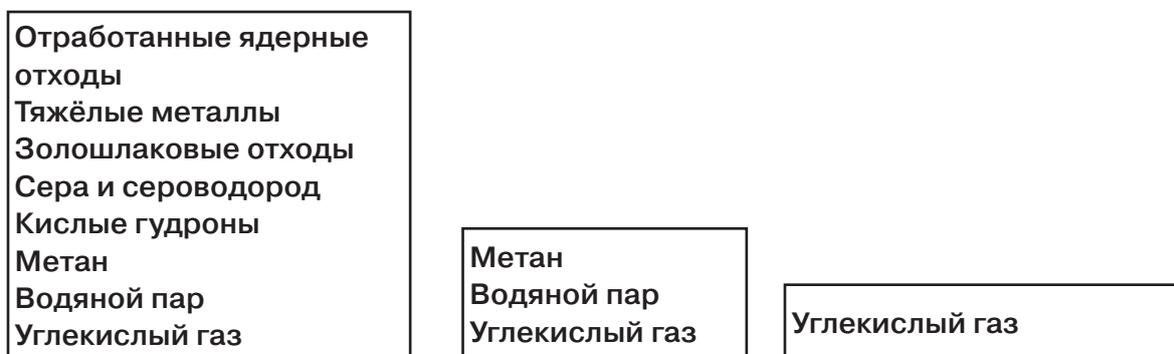


Рис. 2. Возможные направления исследований по снижению экологического воздействия энергетики.

Если принимать в расчёт политическую составляющую энергоперехода, для России важными являются расширение экологической повестки и учёт не только начальных переделов – добычи энергоресурсов и производства первичной электроэнергии, но и вопрос экологического следа от создания и эксплуатации инфраструктуры, связанной с использованием ВИЭ.

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Ещё один аспект проблемы, который начал активно обсуждаться у нас в последнее время, – это обеспечение устойчивого развития. Переход к новым источникам энергии в отдельных странах привёл к потере устойчивости энергосистем, которые не справляются с нестабильностью производства энергии на базе возобновляемых источников. Это ещё раз показывает сложность взаимодействия внутри экономики различных подсистем и риски, связанные с односторонними решениями, даже направленными на благие цели.

Сохранение устойчивости развития предполагает, по существу, учёт всех упомянутых выше аспектов проблемы перехода к низкоуглеродной энергетике.

ЗАДАЧИ ДЛЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ПОВЕСТКА ДЛЯ РОССИИ

Рассмотрим, какие из возможных направлений наиболее актуальны для России. С учётом ограничений по ресурсам (научный бюджет России составляет чуть более 2% мирового [9]) и важности энергетического сектора для экономики России выбор направлений исследований при намечающемся переделе рынков является стратегическим вопросом для страны.

С точки зрения сохранения стратегических позиций России как поставщика энергоресурсов основными направлениями, которые могут быть актуальны, являются:

- разработка технологий, позволяющих перевести углеводородные технологии в разряд экологически нейтральных – технологии улавливания и переработки углекислого газа в продукты, обеспечивающие рентабельную работу на внутреннем и международных рынках;
- разработки новых источников энергии, удовлетворяющих возможным перспективным требованиям с точки зрения экологичности;
- разработка технологий безопасной транспортировки и накопления традиционных углеводородных энергоносителей, а также разработка перспективных энергоносителей, обеспечивающих рентабельность, сравнимую с использованием углеводородов;
- разработка технологий, снижающих энергоёмкость крупномасштабных производств, а также минимизирующих негативное влияние на экологию и здоровье человека.

УЛАВЛИВАНИЕ УГЛЕРОДА

Наиболее перспективным направлением, обеспечивающим минимальные затраты на строительство новой инфраструктуры, является работа по переводу традиционных технологий в разряд экологически нейтральных. В первую очередь это технологии работы с выбросами углекислого газа, возникающими при сжигании угля и природного газа. Эти технологии могут достаточно просто встраиваться в действующие процессы, не нарушая целостности имеющейся для их использования инфраструктуры. Такие разработки обеспечивают мягкий переход к углеродной нейтральности экономики и, соответственно, обеспечивают устойчивость экономики при развитии новой инфраструктуры энергообеспечения.

Важное требование к постановке работ в этом направлении – разработка продуктов и процессов, обеспечивающих их рентабельную эксплуатацию, чтобы использование таких технологий не приводило к дополнительным нагрузкам на бизнес при их эксплуатации. По существу, такие технологии должны обеспечивать проектирование замкнутых циклов оборота углерода и углекислого газа, при которых доля газообразной формы будет оставаться в пределах, обеспечивающих снижение парниковых эффектов, связанных с углекислым газом.

Проблемы, связанные с поиском новых источников энергии и технологий работы с ними, включают обеспечение крупных энергопотребителей новыми разработками, обеспечивающими снижение углеродного и – шире – экологического следа за счёт снижения энергоёмкости производств, разработки технологий утилизации выбросов углекислого газа и других отходов, оказывающих негативное влияние на экологию.

Системная проработка технологий утилизации CO₂ может дать кумулятивный эффект по всей производственной цепочке, снижая в будущем давление на производства, использующие продукцию первых переделов.

НОВЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

С учётом ожидаемого политического давления со стороны основных потребителей углеводородов необходимо организовать поиск новых масштабных источников энергии. Выбор вариантов здесь невелик и почти все они прорабатываются в России. Среди вариантов, актуальных в кратко- и среднесрочной перспективе, можно отметить атомные технологии.

При постановке таких исследований необходимо ориентироваться на конкурентоспособность предлагаемых решений с учётом природных, погодных, логистических факторов. Одним из ключевых факторов, которые должны приниматься во внимание, является требование экономической рентабельности разрабатываемых процессов генерации энергии.

СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТИРОВКИ И НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ И ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

Наряду с поиском и развитием перспективных источников энергии необходимо обеспечить возможность транспортировки энергии или энергоносителей от места генерации к месту потребления. Сейчас эту функцию выполняют линии электропередачи для электрической энергии, система транспортировки нефти и газа для углеводородов.

Предлагаемые новые системы (транспортировка водорода, аммиака) являются более дорогими и несут риски, которые отсутствуют у традиционных систем.

Очевидно, что оптимальная система транспортировки энергии должна минимизировать риски техногенных аварий, оставаясь при этом в приемлемом диапазоне затрат на её создание и функционирование. Поэтому направление поиска энергоносителей, обеспечивающих безопасную и экономически рентабельную систему транспортировки и хранения энергии, является актуальным для России направлением.

СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЁМКОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Это традиционные направления исследований, особенно в странах-импортёрах энергии. Дорогая энергия (а пока новые источники существенно дороже традиционной энергии) будет стимулировать повышение эффективности её использования по всем направлениям – в быту и производстве.

Новые системы генерации, транспортировки и хранения энергии, удовлетворяющие повышенным требованиям к экологичности, скорее всего будут дороже существующих как по капитальным, так и по текущим затратам. Как следствие, поиск вариантов снижения энергоёмкости производств останется актуальным и в перспективе.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПО НАУЧНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭНЕРГОПЕРЕХОДА

Ещё одно важное направление научных исследований связано с обеспечением дискуссий по направлениям развития и правилам учёта выбросов с зарубежными партнёрами. Такая работа потребует консолидации усилий по объединению научных ресурсов различных коллективов, формирования общей постановки проблематики экспертно-аналитических исследований, организации кооперации между научными организациями, создания системы аналитической поддержки принятия решений.

В России довольно много научных коллективов занимаются проблематикой, связанной с энергопереходом, координация их работы позволит избежать дублирования и обеспечит комплексную проработку актуальных для России вопросов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведённый краткий анализ научного обеспечения энергоперехода, безусловно, не претендует на полноту охвата всех связанных с этим проблем. Однако с учётом ведущихся обсуждений о том, как российские предприятия будут встраиваться в будущую реальность, представляется полезным начать дискуссию о перспективных технологиях, которые будут использоваться в этой сфере через 10–20–30 лет. Как известно, в последние годы смена технологий происходит достаточно быстро – производственные технологии обновляются каждые 5–7 лет. Если вести планирование на горизонте 2050–2060-х годов, то к тому времени смена технологий может произойти несколько раз. Это в свою очередь означает, что, кроме воспроизводства современных имеющихся технологий, целесообразно начать поиск по перспективным направлениям, которые будут определять уровень производства в будущем.

Формирование такой перспективной повестки поисковых исследований имеет смысл организовать на базе академических и научно-образовательных организаций, обладающих компетенциями в рассматриваемой области.

Приложение 1

Виды энергии и примеры её использования

Виды энергии		Примеры использования
1	Механическая	
	Ветер	Ветряные мельницы Ветрогенераторы
	Водный поток	Водяные мельницы Турбины высоконапорные и низконапорные
	Волны	Приливные станции Волновые станции
	Потенциальная	Использование подъёма воды или грузов для создания запаса энергии

Виды энергии		Примеры использования
2	Тепловая	Производство (нагрев металлов, химические производства и др.)
	Термальная	Обогрев жилья, теплиц
3	Химическая	
	Биотопливо	
	ископаемые	Создание запасов и транспортировка топлива
	синтезированные	Создание запасов и транспортировка топлива
4	Электричество	Транспортировка энергии
		Электрические машины
		Электрохимия
5	Электромагнитное излучение	
	Солнечная энергия	Первичный источник энергии
	видимый спектр	Освещение
	ИК	Нагрев
	СВЧ-излучение	Нагрев, передача энергии
6	Атомная	
	распад ядер	Атомные станции
	синтез ядер	Термоядерные станции (исследования)

Исторически первыми видами энергии, которыми пользовался человек, были электромагнитное излучение (энергия солнца) и химическая энергия, запасённая в дровах. Эти виды использовались для обогрева и приготовления пищи. Химическая энергия, запасённая в пищевых продуктах, используется для поддержания жизнедеятельности человека.

Со временем стала использоваться кинетическая энергия ветра и потоков воды для преобразования сначала в механическую энергию механизмов, а потом и для выработки электроэнергии.

Одну из научно-технических революций связывают с преобразованием химической энергии топлива сначала в пар, а потом в механическое движение инструмента, машин, вагонов.

Изобретение генераторов тока и электродвигателей привело к расширению использования различных электроинструментов и повышению за счёт этого производительности труда. Это дало в свою очередь толчок к развитию экономики и росту качества жизни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глобальное потепление на 1,5 °С. Межправительственная группа экспертов по изменению климата, 2019 // IPCC : [сайт]. URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/SR15_Summary_Volume_russian.pdf (дата обращения: 15.02.2022).

2. Корпоративные стратегии углеродной нейтральности. Обзор климатических обязательств мировых компаний // Министерство экономического развития Российской Федерации : [сайт]. URL: <https://www.economy.gov.ru/material/file/f55d57f8dcbb8ec195b1575e857610dc/03062021.pdf> (дата обращения: 15.02.2022).

3. Шепелев Г. В. О приоритетах научно-технологического развития // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 3. С. 16–36. DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.1

4. The limits to growth. A report for the club of Rome's project on the predicament of mankind / D. H. Meadows, D. L. Meadows, J. Randers, W. W. Behrens III. New York : Universe Books, 1972.

5. Отчёт о функционировании ЕЭС России в 2020 году // Системный оператор Единой Энергетической Системы : [сайт]. URL: https://www.so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2021/ups_rep2020.pdf (дата обращения: 15.02.2022).

6. *Morris E.* From Horse Power to Horsepower // ACCESS Magazine. 2007. Spring. № 30. URL: <https://www.accessmagazine.org/wp-content/uploads/sites/7/2016/07/Access-30-02-Horse-Power.pdf> (дата обращения: 15.02.2022).

7. Глобальная климатическая угроза и экономика России: в поисках особого пути // Центр энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО : [сайт]. 2020. Май. URL: https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_Climate_Primer_RU.pdf (дата обращения: 15.02.2022).

8. Technical assessment of nuclear energy with respect to the 'do no significant harm' criteria of Regulation (EU) 2020/852 ('Taxonomy Regulation') // European Commission. 2021. URL: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210329-jrc-report-nuclear-energy-assessment_en.pdf (дата обращения: 15.02.2022).

9. *Шепелев Г. В.* О финансировании научного сектора (межстрановые сопоставления) // Управление наукой: теория и практика. 2021. Т. 3, № 1. С. 15–34. DOI: 10.19181/sntp.2021.3.1.1

Статья поступила в редакцию 11.02.2022.

Одобрена после рецензирования 10.03.2022. Принята к публикации 14.03.2022.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Шепелев Геннадий Васильевич *shepelev-2@mail.ru*

Кандидат физико-математических наук, советник генерального директора, НИИ Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы, Москва, Россия

AuthorID РИНЦ: 567080

DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.6

ENERGY TRANSITION: APPROACHES TO THE FORMATION OF RESEARCH AGENDA FOR RUSSIAN SCIENCE

Gennady V. Shepelev¹

¹SRI Federal Research Centre for Projects Evaluation and Consulting Services, Moscow, Russia

Abstract. The approaches to the formation of the agenda of scientific research on the transition to low-carbohydrate energy in the Russian Federation are considered. The analysis of technical,

economic, environmental and political aspects of the problem of choosing priorities for the development of low-carbon energy and, accordingly, the choice of priorities for the organization of scientific research on energy transfer is carried out. The analysis of local energy deficits as the basis for setting the task of transition to the environmental agenda is carried out. The role of various energy carriers and their functions in the chains of generation, transportation, storage and consumption of energy is considered. It is concluded that the development of technologies for the capture, burial and processing of carbon dioxide and other greenhouse gases is the most promising for the Russian Federation. The main directions for the organization of scientific and technical research and expert-analytical support of political discussions on the directions of development of low-carbon energy are proposed.

Keywords: low-carbon energy, energy transfer, chains of production, transportation, storage and consumption of energy, carbon dioxide capture and utilization

For citation: Shepelev, G. V. (2022). Energy Transition: Approaches to the Formation of Research Agenda for Russian Science. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 4, no. 1. P. 101–121.

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.6

REFERENCES

1. Global warming by 1.5 °C (2019). Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC. URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/SR15_Summary_Volume_russian.pdf (accessed 15.02.2022).
2. Korporativnye strategii uglerodnoi neutral'nosti. Obzor klimaticheskikh ob-yazatel'stv mirovykh kompanii [Corporate carbon neutrality strategies. Overview of global companies' climate commitments]. *Ministry of Economic Development of the Russian Federation*. URL: <https://www.economy.gov.ru/material/file/f55d57f8dcb-b8ec195b1575e857610dc/03062021.pdf> (accessed 15.02.2022).
3. Shepelev, G. V. (2020). On priorities of scientific and technological development. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2, no. 3. P. 16–36. DOI: <https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.3.1>.
4. Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J. and Behrens III, W. W. (1972). *The limits to growth. A report for the club of Rome's project on the predicament of mankind*. New York: Universe Books.
5. Otchet o funktsionirovanii EES Rossii v 2020 godu [Report on the functioning of the UES of Russia in 2020]. (2021). *System Operator of the Unified Energy System*. URL: https://www.so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2021/ups_rep2020.pdf (accessed 15.02.2022).
6. Morris, E. (2007). From Horse Power to Horsepower. *ACCESS Magazine*. Spring. № 30. URL: <https://www.accessmagazine.org/wp-content/uploads/sites/7/2016/07/Access-30-02-Horse-Power.pdf> (accessed 15.02.2022).
7. Global'naya klimaticheskaya ugroza i ekonomika Rossii: v poiskakh osobogo puti [The global climate threat and the Russian economy: in search of a special way]. (2020). *Energy Center of the Moscow School of Management SKOLKOVO*. May. URL: https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_Climate_Primer_RU.pdf (accessed 15.02.2022).

8. Technical assessment of nuclear energy with respect to the ‘do no significant harm’ criteria of Regulation (EU) 2020/852 (‘Taxonomy Regulation’) (2021). *European Commission*. URL: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210329-jrc-report-nuclear-energy-assessment_en.pdf (accessed 15.02.2022).

9. Shepelev, G. V. (2021). Expenditures on scientific research (cross-country comparisons). *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 3, no. 1. P. 15–34. DOI: <https://doi.org/10.19181/smtp.2021.3.1.1>.

The article was submitted on 11.02.2022.

Approved after reviewing 10.03.2022. Accepted for publication 14.03.2022.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Shepelev Gennady *shepelev-2@mail.ru*

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Advisor to Director General, SRI Federal Research Centre for Projects Evaluation and Consulting Services, Moscow, Russia

AuthorID RSCI: 567080

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.7

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ВОСТРЕБОВАННОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК РЕАЛЬНЫМ СЕКТОРОМ ЭКОНОМИКИ И ОТРАСЛЯМИ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ¹

**Вьюнов Сергей Сергеевич¹,
Клыпин Андрей Владимирович¹**

¹Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере, Москва, Россия

¹ Авторы выражают признательность в подготовке материалов сотрудникам Российского научно-исследовательского института экономики, политики и права в научно-технической сфере В. Б. Тарасову и Е. В. Захаревич.

АННОТАЦИЯ

Целью данного исследования является определение подходов к оценке востребованности отечественных технологий, созданных с использованием результатов исследований и разработок для реального сектора экономики и отраслей социальной сферы. Исследование проведено с использованием методов теоретического порядка: морфологический анализ, системный подход, сравнительный и несравнительный анализ, синтез, абстрагирование и конкретизация, структурно-функциональный метод. Также использован дедуктивный и индуктивный анализ научной литературы по исследуемой проблематике. В статье определены понятия «реальный сектор экономики» и «социальная сфера», установлен связанный с данными понятиями перечень составляющих социальной инфраструктуры, исследован состав показателей для оценки востребованности результатов исследований и разработок реальным сектором экономики и отраслями социальной сферы. В заключении предложен определённый состав показателей оценки востребованности результатов исследований и разработок реальным сектором экономики и отраслями социальной сферы, анализ которых проведён на национальном уровне для Российской Федерации за период 2017–2019 гг. Для получения более точных результатов авторами рекомендуется получение необходимой статистической информации в части востребованности результатов исследований и разработок в процессе непосредственного взаимодействия с представителями реального сектора экономики и отраслей социальной сферы (юридическими лицами). Подготовленные предложения могут быть использованы федеральными органами исполнительной власти при разработке методических подходов к оценке востребованности результатов исследований и разработок для реального сектора экономики и отраслей социальной сферы в рамках программных мероприятий Национального проекта «Наука и университеты» и при реализации иных мероприятий в рамках государственной научно-технической и инновационной политики в Российской Федерации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

результат интеллектуальной деятельности, востребованность результатов исследований и разработок, реальный сектор экономики, социальная сфера, оценка востребованности результатов исследований и разработок

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено в соответствии с поручением Минобрнауки России в рамках государственного задания РИЭПП на 2021 год по теме «Организационно-техническое и научно-методическое обеспечение учёта отечественных технологий, созданных с использованием результатов исследований и разработок и востребованных реальным сектором экономики и

отраслями социальной сферы, на основе мониторинга и анализа патентной активности».

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Вьюнов С. С. К вопросу оценки востребованности результатов исследований и разработок реальным сектором экономики и отраслями социальной сферы / С. С. Вьюнов, А. В. Клыпин // Управление наукой: теория и практика. 2022. Т. 4, № 1. С. 122–142.

DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.7

ВВЕДЕНИЕ

Конкурентоспособность современного бизнеса всё в большей степени зависит от используемых технологий и знаний, а степень отлаженности механизма взаимодействия всех субъектов инновационной системы показывает потенциал роста экономики. В собирательном образе понятие «потенциал» можно трактовать как совокупность средств, условий, необходимых для ведения, поддержания, сохранения чего-либо или совокупность всех имеющихся возможностей, средств в какой-либо сфере [1; 2]; при этом целесообразно учесть, что «применительно к экономической деятельности термин “потенциал” практически всегда семантически связан со способностью и возможностью какого-либо общественного актора выполнить поставленные при определённых условиях им самим или извне задачи» [3]. В рамках морфологического анализа исследователями ранее обращалось внимание на наличие разного рода подходов в трактовке «научно-технологического потенциала»: 1) ресурсный (потенциал как совокупность интеллектуальных, материально-технических, информационных ресурсов); 2) организационный (потенциал как структура объектов научно-технической деятельности) [4; 5]. В этой статье в трактовке потенциала предлагается использовать ресурсный подход.

Инновационный бизнес и технологическое предпринимательство в современных условиях является основой конкурентной экономической деятельности. Предприятия, располагающие значительным научно-технологическим потенциалом, а также, что особенно важно, способные применять данный потенциал, составляют основное ядро сектора инновационного бизнеса (инновационных предприятий), стратегия деятельности которых базируется на активном внедрении результатов интеллектуальной деятельности для обеспечения конкурентного преимущества выпускаемой продукции (товаров или услуг). Технологическое предпринимательство является систематической

деятельностью таких инновационных предприятий, основанной на трансформации фундаментальных научных знаний в промышленно применимые, экономически оправданные и востребованные рынком технологии.

Основной вопрос при этом связан с практикой применения результатов интеллектуальной деятельности в ходе взаимодействия организаций различных сфер деятельности. Известно, что низкий уровень кооперации государственных структур, научно-исследовательских организаций и предпринимательского сектора в вопросах создания и внедрения результатов исследований и разработок является одной из основных причин, которые приводят к проблеме снижения востребованности результатов научных исследований как на внутреннем рынке, так и на международной арене.

В данной статье предпринята попытка определить основные подходы к оценке востребованности технологий, созданных с использованием отечественных результатов исследований и разработок для субъектов экономической деятельности, осуществляющих выпуск товаров, работ и услуг.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В соответствии со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, утверждённой Указом Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642² (далее – СНТР), для достижения цели научно-технологического развития России необходимо сформировать эффективную современную систему управления в области науки, технологий и инноваций, обеспечивающую повышение инвестиционной привлекательности сферы исследований и разработок, а также эффективности капиталовложений в указанную сферу, результативности и востребованности исследований и разработок.

Положениями Постановления Правительства Российской Федерации от 21.05.2013 № 426 (ред. от 01.12.2020) «О федеральной целевой программе “Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2021 годы”»³ в качестве ключевых задач научно-технологического развития обозначены повышение востребованности результатов прикладных научных исследований и экспериментальных разработок, обеспечение эффективного взаимодействия сектора исследований и разработок с реальным сектором экономики. Реализация соответствующих задач предполагается за счёт согласованности интересов институциональных заказчиков с общенациональными приоритетами, а также за счёт развития системы межведомственного взаимодействия. Для достижения результатов по приоритетам научно-технологического развития Российской Федерации и в целях привлечения внебюджетного финансирования в научную отрасль в рамках СНТР создан механизм создания комплексных научно-технических программ (далее – КНТП) или проектов

² Указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».

³ Постановление Правительства Российской Федерации от 21.05.2013 № 426 «О федеральной целевой программе “Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2021 годы”».

полного инновационного цикла, правила разработки, утверждения, реализации, корректировки и завершения которых утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 19.02.2019 № 162. Ключевыми направлениями КНТП являются высокотехнологичные области, такие как искусственный интеллект, производство композитных материалов, медицина, а также развитие отдалённых регионов России, обладающих необходимым научно-производственным базисом.

Вместе с тем ни одним нормативным документом не даётся чёткого определения таким понятиям, как «востребованность» и «реальный сектор экономики», в связи с чем для целей настоящей статьи будет представлена трактовка данного понятия, отражающая проблематику научно-технологической сферы.

Под востребованностью результатов исследований и разработок понимаются самые разные аспекты спроса на результаты исследований и разработок для их практического применения как в военном, так и гражданском секторе, формируемого со стороны государства как основного заказчика НИОКТР в России, а также бизнеса и общества.

Термин «реальный сектор экономики» представляет собой потребителя результатов исследований и разработок, анализируемого в данной работе, однако его содержание или составляющие его юридические и физические лица однозначно не определены в научном поле.

В подходах классической экономической школы принято выделять два сектора – финансовый и реальный [6, с. 16]. В реальный сектор при этом включаются отрасли материального производства и сфера производства нематериальных форм богатства и услуг, а к финансовому относится деятельность банков, фондовых бирж, финансовых инвестиционных и страховых компаний и др. [7, с. 42].

В соответствии с подходом В. Н. Черковца, реальный сектор экономики определяется по участию в производстве ВВП и включает промышленное производство, состоящее из предприятий добывающей и перерабатывающих отраслей промышленности, сельское хозяйство, сферу оказания промышленных, бытовых и прочих услуг [8, с. 120]. Таким образом, автор к реальному сектору экономики относит предприятия и организации, осуществляющие деятельность в нефинансовой сфере, где воспроизводятся все товары и услуги (кроме услуг финансового посредничества), реализуемые на свободном рынке. Однако в данном подходе нерешённым остаётся вопрос необходимости включения торговли в сферу оказания промышленных услуг.

Отвечая на данный вопрос, Ю. Б. Зеленский в качестве критерия отнесения данного сектора к реальной экономике указывает не его участие в создании ВВП, а производство и потребление в нём общественно востребованных товаров и услуг. Таким образом, торговая деятельность, выполняющая функцию обслуживания покупателей в процессе транзакций, обеспечивающая доставку товаров, их хранение, является неотъемлемой частью реальной экономики [9, с. 53–54].

Ещё более укрупнённо реальный сектор экономики трактуется в рамках марксистского подхода, в котором действительному капиталу противопоставляется капитал, функционирующий на фондовом рынке и называемый фик-

тивным. Под фиктивным капиталом понимается капитал, который воплощён в ценных бумагах (акциях, облигациях, векселях и т. д.). Понятие действительного капитала включает торговый и ссудный капитал как обособившиеся формы промышленного капитала. В соответствии с данным подходом, реальный сектор экономики должен включать в себя материальное производство, торговлю и посредническую деятельность банков и страховых организаций, которые вносят вклад в ВВП. Финансовый сектор формируется из операций по приобретению финансовых обязательств и финансовых активов [10].

Однако противопоставление реальному сектору только сектора фондового рынка приводит к тому, что в понятие «реальный сектор экономики» включается почти вся экономическая деятельность, что не является обоснованным.

Принимая во внимание описанные подходы, их преимущества и недостатки, в статье под реальным сектором экономики будет пониматься совокупность предприятий, осуществляющих производство товаров, выполнение работ и оказывающих услуги в отраслях сельского хозяйства, добычи полезных ископаемых, обрабатывающего производства, строительства, транспортировки и хранения, а также в социальной сфере, способствующих развитию экономики и созданию ВВП.

Социальная сфера в настоящей статье вынесена в качестве отдельного подраздела реального сектора экономики, объединяющего предприятия и организации, связанные с обеспечением жизни людей, их благосостояния, удовлетворения материальных и духовных потребностей.

Понятие результатов исследований и разработок является предметом исследования и рейтингования как ряда международных, так и российских организаций. Вероятно, наиболее популярными в научно-образовательной сфере являются рейтинги QS World University Rankings (QS), Times Higher Education World University Rankings (THE), Academic Ranking of World Universities (ARWU), CWTS Leiden Ranking.

Рейтинг QS для определения востребованности результатов исследований и разработок применяет такой критерий публикационной активности, как количество цитирований работ университета за 5 лет на одного преподавателя⁴.

Основными показателями рейтинга THE являются вклад университета в совокупность знаний человечества и отношение количества публикаций в журналах, индексируемых в базе данных Elsevier Scopus, к количеству исследователей⁵.

Академический рейтинг ARWU использует такие показатели, как количество статей, опубликованных в журналах Nature и Science, количество выпускников и сотрудников, получивших Нобелевские премии, количество высоко цитируемых исследователей⁶.

⁴ QS World University Rankings – Methodology (2021) // QS TopUniversities : [сайт]. URL: <https://www.topuniversities.com/qs-world-university-rankings/methodology> (дата обращения: 03.03.2022).

⁵ THE World University Rankings 2021: methodology (2020) // THE : [сайт]. URL: <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/world-university-rankings-2021-methodology> (дата обращения: 03.03.2022).

⁶ Shanghai Ranking's Academic Ranking of World Universities Methodology (2020) // The Academic Ranking of World Universities (ARWU) : [сайт]. URL: <http://www.shanghairanking.com/methodology/arwu/2020> (дата обращения: 03.03.2022).

Рейтинг CWTS использует показатели количества публикаций в соавторстве с организациями реального сектора экономики и публикаций, размещенных в открытом доступе⁷.

Ряд акцентов можно выделить в подходах оценки востребованности результатов исследований и разработок по странам.

Так, в США оценка востребованности интеллектуальной собственности осуществляется по критерию использования конкретных видов интеллектуальной собственности, что позволяет выделить следующие отрасли:

- отрасли с наиболее интенсивным применением товарных знаков (trademark-intensive industries);
- отрасли с наиболее интенсивным использованием авторского права (copyright-intensive industries);
- отрасли с наиболее интенсивным использованием патентов (patent intensive industries) [11, с. 23].

Критериями востребованности результатов исследований и разработок в Великобритании являются:

- 1) новизна, значимость и глубина проработки;
- 2) масштабность результата исследования;
- 3) конкурентоспособность.

Каждый критерий оценивается на основании балльно-рейтинговой системы с присвоением коэффициентов важности⁸ [12].

В России применяются несколько методических подходов к оценке востребованности результатов исследований и разработок, утверждённых министерствами, научно-исследовательскими институтами, центрами исследований.

Так, в рейтинге публикационной активности аналитического центра «Эксперт» индикатор «Востребованность» составляет 25% от общего значения и формируется с использованием показателей среднего уровня цитирования журналов, где опубликованы статьи, среднего числа цитат на одну статью, взвешенного с учётом предметной области числа цитирований [12].

За рубежом, с определённой спецификой в разных странах, накоплен существенный опыт взаимодействия государства, науки и бизнеса в реализации процесса исследований и разработок на разных стадиях инновационного цикла. В некоторых странах правительства сознательно предоставляют бизнесу право на выбор собственных направлений научных исследований и разработок посредством его объединения с научными организациями и дают возможность использовать иностранные инвестиции для создания совместных предприятий.

⁷ CWTS Leiden Ranking – Indicators (2020) // CWTS Leiden Ranking : [сайт]. URL: <https://www.leidenranking.com/information/indicators> (дата обращения: 03.03.2022).

⁸ Higher Education Funding Council for England, Research Assessment Exercise 2014 “Assessment criteria and level definitions”. URL: <https://www.ref.ac.uk/2014/panels/assessmentcriteriaandleveldefinitions/> (дата обращения: 03.03.2022).

Анализ зарубежной и российской практики взаимодействия государства, науки и бизнеса в процессе организации заказов научных исследований и разработок в интересах государства показал наличие существенных различий в подходах, применяемых в России и в других странах, которые можно изложить в качестве следующих выводов⁹:

- 1) В России акцент делается на экспертную оценку ожидаемых результатов и выполнение предусмотренных регламентом процедур отбора и финансирования заявок. Коммерческие результаты получивших финансирование проектов не отражаются на интересах организаций, управляющих данным процессом от имени государства.
- 2) За рубежом, в первую очередь в США, полномочия менеджеров проектов расширены, а согласование их поведения с интересами заказчика (государства) достигается зависимостью положения менеджера от полученных под его управлением результатов – новых технологий. Косвенные показатели не применяются.
- 3) В России действуют механизмы административной ответственности за достижение косвенных показателей, за рубежом существует экономическая ответственность за реально разработанные технологии.
- 4) Оптимизация процесса отбора тематики и выполнения разработок достигается в России расширением применения экспертизы и усложнением процедуры, за рубежом оптимизация работы менеджеров и исполнителей достигается организацией конкуренции, что не равноценно конкурсной процедуре. Конкурсная процедура относится к сопоставлению проектов, а понятие конкуренции относится к самим менеджерам и компаниям, использующим конкурсные процедуры.

В мировой практике поддержка развития инновационной деятельности осуществляется в рамках различных организационных форм, таких как: технополисы, зоны развития новых технологий, научно-технические парки, инновационно-технологические центры, центры коммерциализации технологий, бизнес-инкубаторы. Трансфер технологий стал неотъемлемой частью мирового экономического процесса, а работа организаций научного сектора во всём мире всё больше и больше оценивается с точки зрения экономической эффективности использования технологий на мировом рынке.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проведено с использованием методов теоретического порядка: морфологический анализ, системный подход, сравнительный и несравнительный анализ, синтез, абстрагирование и конкретизация, структурно-функциональный метод. Также использован дедуктивный и индуктивный анализ научной литературы по исследуемой проблематике.

⁹ Отчёт о НИР «Разработка модели “квалифицированного заказчика” и механизмов её реализации в целях повышения эффективности расходов бюджетных средств на исследования и разработки». М. : РИЭПП, 2019.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ДИСКУССИЯ

Для определения перечня подразделов социальной сферы можно обратиться к понятию инфраструктуры как перечня отраслей, обеспечивающих функционирование общественных или экономических механизмов.

На основании анализа существующей нормативно-правовой базы¹⁰ представляется возможным определить следующий перечень объектов, раскрывающих понятие социальной инфраструктуры:

- организации образования (детские сады, школы, кружки по интересам, колледжи, университеты);
- организации здравоохранения (больницы, госпитали, поликлиники, медицинские центры, лаборатории);
- организации культуры и туризма (музеи, дворцы и дома культуры, парки культуры и отдыха, цирки, театры, концертные залы, ботанические сады, галереи);
- научные организации (лаборатории, НИИ, НЦМУ и др.);
- спортивные организации (спортивные клубы, футбольные и хоккейные лиги, спортивные школы, секции, центры);
- организации социального обеспечения (организации, оказывающие материальную помощь старикам, лицам, лишившимся трудоспособности, матерям-одиночкам, безработным, лицам без определённого места жительства);
- организации общественного питания;
- организации коммунального обслуживания (службы водо-, электро-, газоснабжения, обращения с ТБО и др.);
- организации, обеспечивающие благоустройство города, района;
- организации, предоставляющие услуги связи;
- организации обслуживания и мониторинга транспорта (ТПУ, организация и развитие улично-дорожной сети, морские и речные суда, порты).

На сегодняшний день в России достаточно слабо развита цепочка передачи знаний и технологий от их создателей реальному сектору экономики. Для повышения уровня кооперации, по мнению авторов статьи, требуется развитие механизмов привлечения внебюджетных средств в рамках государственной программы «Научно-технологическое развитие Российской Федерации», конкретизация условий сотрудничества, в т. ч. посредством разработки новых и совершенствования действующих правил и регламентов реализации механизмов внебюджетного финансирования модернизации технологической базы исследовательских лабораторий за счёт средств частного сектора с одновременным созданием в интересах промышленности востребованных разработок, развития программ профессиональной переподготовки и обучения кадрового состава организаций. Также перспективным представляется развитие механизмов конверсии производства предприятий ОПК в условиях

¹⁰ Федеральный закон от 13.07.2015 № 224-ФЗ «О государственно-частном партнёрстве, муниципально-частном партнёрстве в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», Федеральный закон от 21.07.2005 № 115-ФЗ «О концессионных соглашениях», Постановление Правительства Российской Федерации от 28.11.2013 № 1087 «Об определении случаев заключения контрактов жизненного цикла».

оптимизации объёмов государственных закупок в рамках гособоронзаказа для создания современной, конкурентоспособной гражданской продукции двойного назначения для медицины, энергетики, авиации, судостроения, космоса, других высокотехнологичных отраслей.

Трансфер технологий является связующим звеном между наукой и бизнесом, а объёмы коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности служат индикатором его эффективности и эффективности финансирования научных изысканий. Компания, которая раньше всего осознала необходимость управления своими НМА и сопутствующие этому возможности, выйдет победителем в конкурентной борьбе. Пока рынок управления НМА в России слабо развит, это позволяет компаниям-первопроходцам иметь существенные преимущества на рынке.

Для определения востребованности результатов исследований и разработок реальным сектором экономики и отраслями социальной сферы нами предлагается следующий состав показателей оценки, представленный в табл. 1.

Таблица 1

Перечень показателей для оценки востребованности результатов исследований и разработок¹¹

На национальном уровне	На уровне организации
Индекс востребованности созданных отечественных технологий с использованием результатов исследований и разработок для реального сектора экономики и отраслей социальной сферы, %	Индекс востребованности созданных отечественных технологий с использованием результатов исследований и разработок для организации, %
Внутренние затраты на научные исследования и разработки (по видам экономической деятельности), млн руб.	Финансовая результативность научной организации по видам выполненных работ и оказанных услуг, млн руб.
Затраты на инновационную деятельность организаций, млн руб.	Затраты на инновационную деятельность организации, млн руб.
Удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объёме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг (по видам экономической деятельности), %	Удельный вес затрат организации на инновационную деятельность в общем объёме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %
Поступление патентных заявок и выдача охранных документов в России (число патентных заявок, выданных патентов, договоров о передаче прав на использование патентов), ед.	Количество патентных заявок организации, ед. Количество заключённых договоров о передаче прав на использование патентов, ед.
Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки (по типам организаций; по секторам деятельности), ед.	–
Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации в отчётном году, в общем числе обследованных организаций, %	–

¹¹ Составлено авторами по следующим документам: «ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2). Общероссийский классификатор видов экономической деятельности» (утв. Приказом Росстандарта от 31.01.2014 № 14-ст) (ред. от 29.12.2020), Федеральный закон от 13.07.2015 г. № 224-ФЗ «О государственно-частном партнёрстве, муниципально-частном партнёрстве в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», Федеральный закон «О концессионных соглашениях» от 21.07.2005 № 115-ФЗ, Распоряжение Правительства РФ от 19.08.2020 № 2134-р «Об утверждении перечня объектов социальной инфраструктуры, проектная документация на строительство, реконструкцию которых в соответствии с подпунктом 7.8 статьи 11 Федерального закона «Об экологической экспертизе» не является объектом государственной экологической экспертизы», Постановление Правительства РФ от 28.11.2013 г. № 1087 «Об определении случаев заключения контрактов жизненного цикла».

Соответствующие показатели позволяют всесторонне оценить востребованность результатов исследований и разработок в абсолютном значении и относительном, а также значимость научной составляющей в деятельности организаций.

В качестве наиболее достоверного источника информации для оценки востребованности рекомендуется использовать данные, предоставляемые непосредственно организациями реального сектора экономики. При их отсутствии предлагается использовать базу данных Росстата в части организаций основных отраслей экономики, соответствующих следующим видам экономической деятельности, в параллель общероссийскому классификатору видов экономической деятельности (ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2)) (далее – ОКВЭД 2) (табл. 2).

Таблица 2

Перечень кодов ОКВЭД2, соответствующих реальному сектору экономики¹²

Раздел/Код ОКВЭД2	Расшифровка
Перечень отраслей реального сектора экономики по ОКВЭД2	
A	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство
B	Добыча полезных ископаемых
C	Обрабатывающие производства
F	Строительство
H	Транспортировка и хранение
Перечень отраслей социальной сферы по ОКВЭД2	
D	Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха
E	Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений
G	Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов
I	Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания
J	Деятельность в области информации и связи
69	Деятельность в области права и бухгалтерского учёта
71	Деятельность в области архитектуры и инженерно-технического проектирования; технических испытаний, исследований и анализа
72	Научные исследования и разработки
73	Деятельность рекламная и исследование конъюнктуры рынка
74	Деятельность профессиональная научная и техническая прочая
75	Деятельность ветеринарная
79	Деятельность туристических агентств и прочих организаций, предоставляющих услуги в сфере туризма
80	Деятельность по обеспечению безопасности и проведению расследований
81	Деятельность по обслуживанию зданий и территорий
82.19	Деятельность по фотокопированию и подготовке документов и прочая специализированная вспомогательная деятельность по обеспечению деятельности офиса
82.2	Деятельность центров обработки телефонных вызовов
82.3	Деятельность по организации конференций и выставок
82.9	Деятельность по предоставлению вспомогательных услуг для бизнеса, не включённая в другие группировки
P	Образование
Q	Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг
R	Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений
95	Ремонт компьютеров, предметов личного потребления и хозяйственно-бытового назначения
96	Деятельность по предоставлению прочих персональных услуг
T	Деятельность домашних хозяйств как работодателей; недифференцированная деятельность частных домашних хозяйств по производству товаров и оказанию услуг для собственного потребления

¹² Составлено авторами по «ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2). Общероссийский классификатор видов экономической деятельности» (утв. Приказом Росстандарта от 31.01.2014 № 14-ст) (ред. от 29.12.2020).

Индекс востребованности созданных отечественных технологий с использованием результатов исследований и разработок для реального сектора экономики и отраслей социальной сферы является единственным показателем, требующим расчёта, в связи с чем авторами предлагается формула 1:

$$I_v = \text{Трпп} / \text{Трпп}_i, \quad (1),$$

где I_v – индекс востребованности созданных отечественных технологий с использованием результатов исследований и разработок для реального сектора экономики и отраслей социальной сферы, %

Трпп – число разработанных передовых производственных технологий, единиц;

Трпп_i – число используемых передовых производственных технологий, приобретённых в России, единиц.

$$\text{Трпп}_i = \text{Трпп}_i$$

$$\text{Трпп} = \text{Трпп}$$

i – отрасль реального сектора экономики по ОКВЭД2 в соответствии с перечнем таблицы 1.

Апробируем предложенную формулу расчёта с использованием показателей российской статистики.

Динамика числа организаций, выполнявших научные исследования и разработки, в Российской Федерации положительная. Общее увеличение показателя в 2017–2019 гг. составило 2,7% (рис. 1). Структурный анализ показал постепенное увеличение доли предпринимательского сектора и сектора высшего образования на фоне снижения доли государственных организаций. Однако структурные изменения не превышают 2%, что не позволяет назвать данную тенденцию устойчивой и говорит о необходимости реализации мер по повышению исследовательской активности внебюджетного сектора.



Рис. 1. Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки, по секторам деятельности по Российской Федерации в 2017–2019 гг., ед.

При этом анализ динамики показателя «Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, в общем числе обследованных организаций» показал спад значения показателя в 2018 г. до уровня 19,8% (-4,7% по отношению к предыдущему году). В 2019 г. рост показателя соста-

вил 109,1% и позволил нивелировать снижение за предыдущий год. Значение показателя в 2019 г. составило 21,6% (рис. 2).

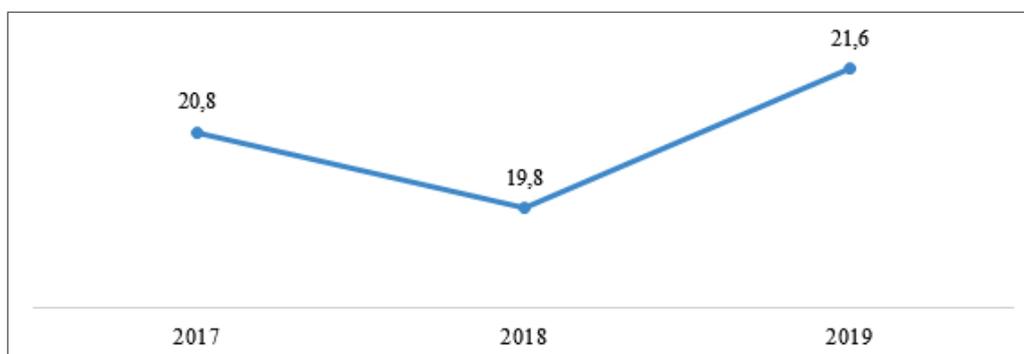


Рис. 2. Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, в общем числе обследованных организаций по Российской Федерации по видам экономической деятельности в 2017–2019 гг., %

Динамика показателя внутренних затрат на научные исследования и разработки по видам экономической деятельности по Российской Федерации в 2017–2019 гг. положительная. Незначительный рост показателя в 2018 г. (+0,9% к 2017 г.) сменился серьёзной динамикой в 2019 г., когда прирост составил 10,4% (рис. 3).

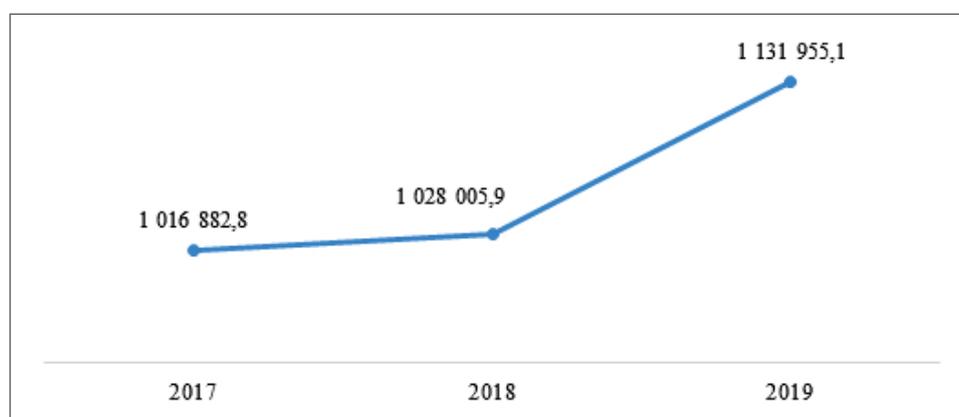


Рис. 3. Внутренние затраты на научные исследования и разработки по видам экономической деятельности по Российской Федерации в 2017–2019 гг., млн руб.

Аналогичная динамика отмечается для показателя «Затраты на инновационную деятельность организаций», рассчитанного по видам экономической деятельности, соответствующих реальному сектору экономики, по Российской Федерации. Прирост в 2018 г. по отношению к 2017 г. (+4,8% г./г.) сменился значительным скачком показателя на 31,6% в 2019 г., что говорит о серьёзном увеличении расходов организаций на внедрение и применение инноваций (рис. 4).

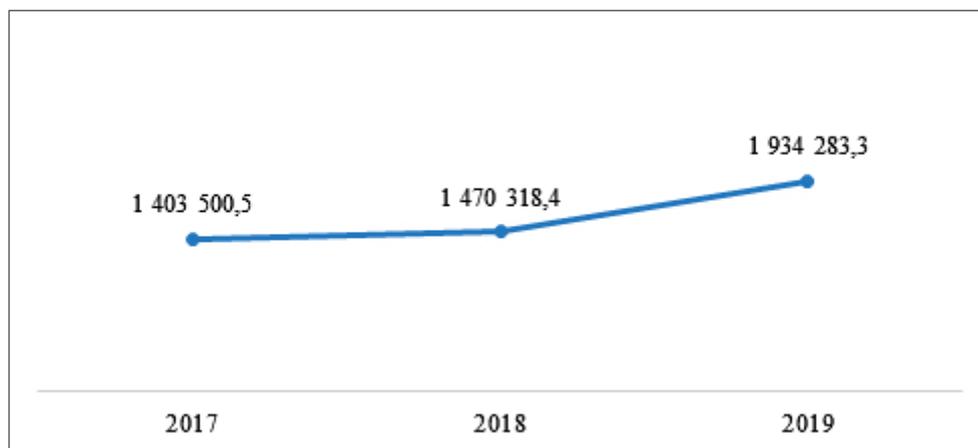


Рис. 4. Затраты на инновационную деятельность организаций по видам экономической деятельности по Российской Федерации в 2017–2019 гг., млн руб.

Динамика показателя «Объём инновационных товаров, работ, услуг по Российской Федерации, по видам экономической деятельности» также строго положительная во весь рассматриваемый период. Рост показателя в 2018 г. составил 108,4%, в 2019 г. – 107,7% (рис. 5).

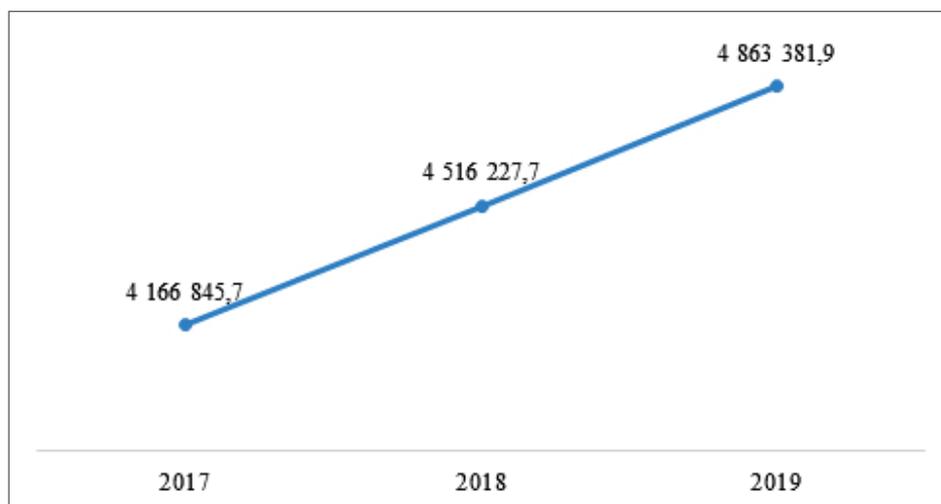
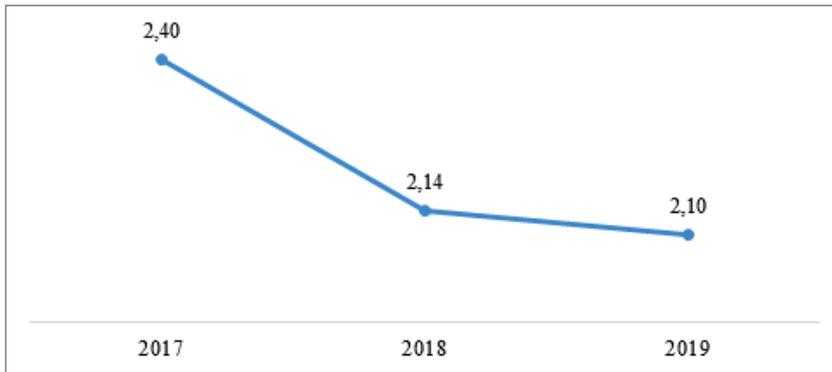


Рис. 5. Объём инновационных товаров, работ, услуг по Российской Федерации по видам экономической деятельности в 2017–2019 гг., млн руб.

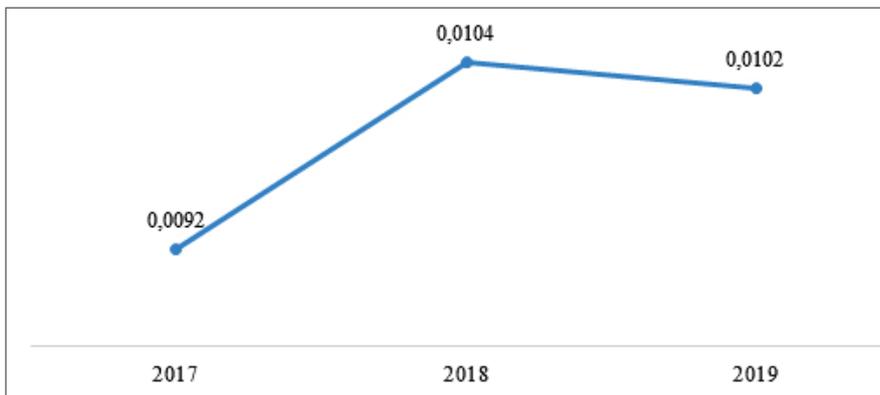
Однако динамика показателя «Удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объёме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, по видам экономической деятельности» отражает противоположную тенденцию. Снижение показателя в рассматриваемом периоде составило 10,8% в 2018 г. и 12,5% в 2019 г. по отношению к 2017 г. (рис. 6).

Учитывая динамику предыдущих показателей, отражающих прирост затрат на инновационную деятельность в абсолютных значениях, данная тенденция указывает на общее увеличение объёма затрат организаций на фоне снижения приоритета инновационной деятельности в стратегии развития организации.

**Рис. 6.**

Удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, по видам экономической деятельности в 2017–2019 гг., %

Динамика Индекса востребованности созданных отечественных технологий с использованием результатов исследований и разработок нестабильная. После роста в 2018 г. на 12,9% в 2019 г. отмечается спад на 1,7% (рис. 7).

**Рис. 7.**

Индекс востребованности созданных отечественных технологий с использованием результатов исследований и разработок для реального сектора экономики и отраслей социальной сферы в 2017–2019 гг.

При этом динамика использования технологий по организациям Российской Федерации положительная (рис. 8).

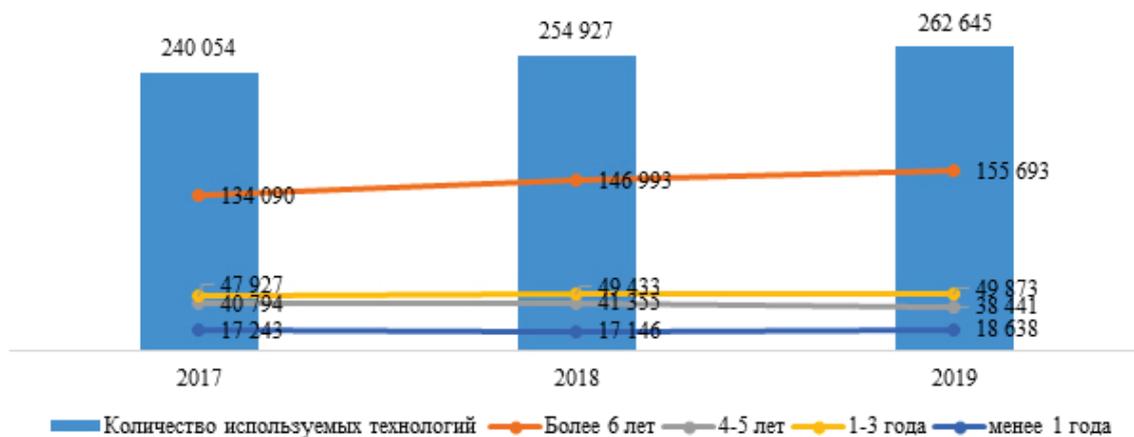


Рис. 8. Число используемых передовых производственных технологий, приобретённых в России, по организациям Российской Федерации в 2017–2019 гг.

Стоит отметить, что наибольшими темпами в рассматриваемом периоде растёт количество технологий, используемых более 6 лет. Прирост в данной группе в 2019 г. по отношению к 2017 г. составил 16,1%. Прирост по остальным группам за период 2017–2019 гг.: для технологий, используемых менее 1 года, – 8,1%, 1–3 года – 4,1%. Для технологий, используемых 4–5 лет, динамика отрицательная (-5,8%).

Отмеченная тенденция справедлива и для количества поданных заявок на получение патента на изобретение в анализируемом периоде, в том числе поданных резидентами. Так, в 2018 г. число заявок увеличилось на 10,3% по отношению к предыдущему году, в 2019 г. – напротив, снизилось на 3,2%. Динамика количества патентных заявок резидентов по отношению к предыдущему году составила +9,5% в 2018 г. и -6,2% в 2019 г. (рис. 9).

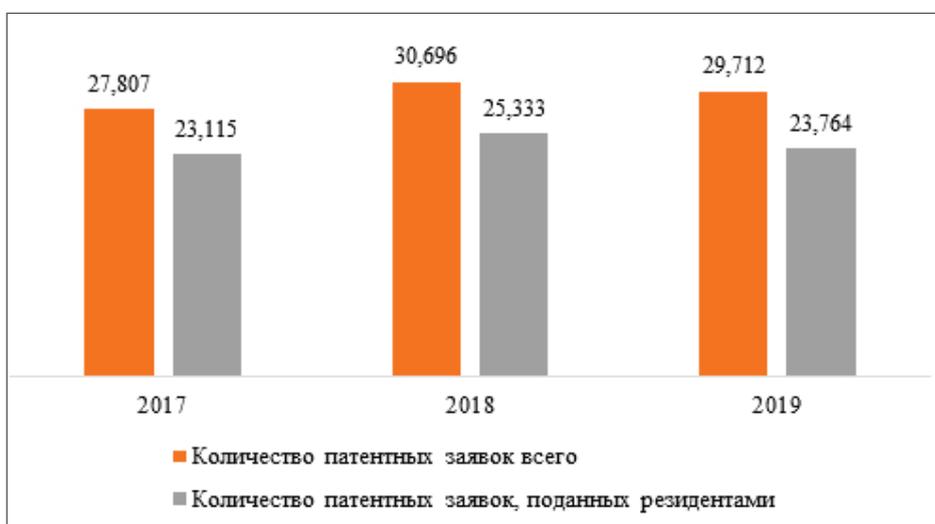


Рис. 9. Количество патентных заявок на изобретения, полезные модели, поданных российскими заявителями в 2017–2019 гг., тыс. ед.

Динамика количества выданных патентов исключительно негативная. Снижение количества выданных патентов в 2018 г. составило 4,8% по отношению к 2017 г. (-2,8% для патентов, выданных резидентам), в 2019 г. – 1% по отношению к предыдущему году. Снижение количества патентов, выданных резидентам, составило -2,8% и -2% соответственно (рис. 10).



Рис. 10. Количество выданных патентов на изобретения, полезные модели российским заявителям в 2017–2019 гг., тыс. ед.

В части регистрации прав распоряжения исключительным правом на изобретения, полезные модели, промышленные образцы отмечается следующая динамика.

Незначительное снижение общего количества договоров в части передачи прав на изобретения, полезные модели, промышленные образцы в 2018 г. по сравнению с 2017 г. сменилось положительной тенденцией роста в 2019 г. Общее количество заключённых договоров в соответствии с информацией Роспатента составило 2840 ед., что на 8,3% выше значения предыдущего года. При этом наибольший рост в абсолютных значениях отмечается для договоров о предоставлении права использования на изобретения, полезные модели, промышленные образцы (+133 ед. к предыдущему году), в абсолютных значениях – для договоров о залоге исключительного права (+112% или +9 договоров) (рис. 11).



Рис. 11. Количество зарегистрированных распоряжений исключительным правом на изобретения, полезные модели, промышленные образцы по договору об отчуждении, о предоставлении права использования, о залоге, ед.

Результаты оценки востребованности результатов исследований и разработок реальным сектором экономики и отраслями социальной сферы на национальном уровне для Российской Федерации за период 2017–2019 гг. показали, с одной стороны, прирост числа организаций и затрат на инновационную деятельность в абсолютных значениях, с другой стороны – снижение приоритета инновационной деятельности в общей стратегии деятельности организаций в относительных показателях.

Динамика Индекса востребованности созданных отечественных технологий с использованием результатов исследований и разработок нестабильная и отражает спад в 2019 г. на 1,7% после роста показателя в 2018 г. по отношению к предыдущему году. Вместе с тем общее количество используемых технологий, приобретённых в России, в данном периоде увеличилось. При этом наибольшими темпами растёт количество технологий, используемых более 6 лет, что говорит о незначительном устаревании технологической базы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Трансфер технологий – это процесс передачи результатов интеллектуальной деятельности (в том числе знаний и опыта) и прав на них от одного лица (физического или юридического) другому для целей дальнейшей коммерциализации и масштабирования технологии [13].

Вместе с тем аспекты оценки уровня спроса на результаты исследований и разработок для их практического применения на текущий момент недостаточно изучены, в связи с чем в статье предложен состав показателей оценки востребованности результатов исследований и разработок реальным сектором экономики и отраслями социальной сферы.

Для получения более точных результатов авторами рекомендуется получение необходимой статистической информации в части востребованности результатов исследований и разработок в процессе непосредственного взаимодействия с представителями реального сектора экономики и отраслей социальной сферы (юридическими лицами).

Подготовленные предложения могут быть использованы федеральными органами исполнительной власти при разработке методических подходов в рамках программных мероприятий Национального проекта «Наука и университеты» и при реализации иных мероприятий в рамках государственной научно-технической и инновационной политики в Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ефремова Т. Ф.* Новый словарь русского языка. Толково-словообразовательный. В 2-х т. Т. 2. М. : Русский язык, 2000. 1084 с.
2. *Ушаков Д. Н.* Большой толковый словарь русского языка. М. : Дом славянской книги, 2008. 960 с.
3. *Фролов И. Э.* Научно-технологический потенциал России на современном этапе: проблемы реализации и перспективы развития / И. Э. Фролов, Н. А. Ганичев // Проблемы прогнозирования. 2014. № 1 (142). С. 3–20.
4. *Семёнов Е. В.* Научно-технологическая сфера (сфера НИОКТР): способы представления объекта // Наука. Инновации. Образование. 2013. № 14. С. 82–98.
5. *Парфёнова С. Л.* Качественные изменения научно-технологического потенциала России / С. Л. Парфёнова, Д. В. Золотарёв, Е. Г. Гришакина // Наука. Инновации. Образование. 2016. Т. 11, № 1. С. 9–33.
6. *Иванов Г. М.* Основы национального счетоводства: учеб. пособие. Саратов: Поволж. акад. гос. службы, 2003. 87 с.
7. *Каткова М. А.* Устойчивость институциональной системы // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2010. № 1 (30). С. 42–44.
8. *Черковец В. Н.* К системе обоснования макрорезультатов общественного производства // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. 2012. № 2. С. 3–24.
9. *Зеленский Ю. Б.* Банковская система России и реальный сектор экономики. Саратов : Издательский центр СГСЭУ, 2002.
10. *Маркс К.* Капитал. Критика политической экономии. Т. 1. Кн. 1 : Процесс производства капитала. М. : Политиздат, 1988. 891 с.

11. Intellectual Property and the U.S. Economy: 2016 Update. U.S. Patent and Trademark Office // U.S. Department of Commerce. 2016. P. 23.

12. Рейтинг публикационной и изобретательской активности университетов России – 2021 // Аналитический центр «Эксперт». URL: <https://acexpert.ru/publications/rating/rejting-publikacionnoy-i-izobretatelskoj-aktivnost-1> (дата обращения: 02.03.2022).

13. Рыбкина Е. А. Трансфер технологий в России и за рубежом / Е. А. Рыбкина, Р. Н. Хайруллин // Инновации. 2018. № 9 (239). С. 45–52.

Статья поступила в редакцию 10.01.2022.

Одобрена после рецензирования 28.02.2022. Принята к публикации 07.03.2022.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Вьюнов Сергей Сергеевич *s.vyunov@riep.ru*

Научный сотрудник, Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере, Москва, Россия

AuthorID РИНЦ: 1113420

ORCID ID: 0000-0002-2291-0334

Клыпин Андрей Владимирович *jobs.klypin@gmail.com*

Кандидат экономических наук, заместитель директора по научной работе, Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере, Москва, Россия

AuthorID РИНЦ: 748319

ORCID ID: 0000-0002-5735-0824

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.7

TOWARDS THE ISSUE ABOUT EVALUATION OF DEMAND FOR R&D RESULTS BY THE REAL ECONOMY AND SOCIAL SPHERE

Sergey S. Vyunov¹, Andrey V. Klypin¹

¹Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology, Moscow, Russia

Abstract. The purpose of this study is to allocate approaches for assessing the demand for domestic technologies created using the results of research and development for the real sector of the economy and social sectors. The paper employs theoretical methods: systematic approach, comparative and incomparable analysis, synthesis, abstraction and concretization,

structural and functional method. The research is also based on methods morphological analysis, of deductive and inductive analysis of the works of other authors of the research subject. In this paper, the concepts of «real economy» and «social sphere» are defined, a list of components of social infrastructure related to these concepts is established. A composition of indicators for assessment of the demand for research and development results by the real sector of the economy and social sectors has been studied. In conclusion of the article proposes a certain composition of indicators for assessing the demand for research and development results by the real sector of the economy and social sectors, which was tested at the national level for the Russian Federation for the period 2017–2019. To obtain more accurate results, the authors recommend obtaining the necessary statistical information in terms of the demand for R&D in the process of direct interaction with representatives of the real sector of the economy and social sectors. The prepared proposals can be used by the federal executive authorities in the development of program activities of the National Project “Science and Universities” and in implementing other measures within the framework of the public science and innovation policy in the Russian Federation.

Keywords: the result of intellectual activity, R&D, the demand for R&D results, the real sector of the economy, the social sphere, the assessment of the demand for R&D results

Acknowledgements. The article was prepared in accordance with the instructions of the Ministry of Higher Education and Science of the Russian Federation as a part of a state assignment for the RIEPL for 2021 «Organizational, technical, scientific and methodological support for accounting for domestic technology created with the R&D results and in demand by the real economy and social sphere, based on monitoring and analysis of patent activity».

For citation: Vyunov, S. S., Klypin, A. V. (2022). Towards the Issue about Evaluation of Demand for R&D Results by the Real Economy and Social Sphere. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 4, no. 1. 122–142.

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.7

REFERENCES

1. Efremova, T. F. (2001). *Novyi slovar' russkogo yazyka. Tolkovo-slovoobrazovatel'nyi* [New dictionary of the Russian language. Explanatory and derivational]. In 2 vol. Vol. 2. Moscow: Russian language publ. 1084 p. (In Russ.).
2. Ushakov, D. N. (2008). *Bol'shoi tolkovyi slovar' russkogo yazyka* [Big explanatory dictionary of the Russian language]. Moscow: House of Slavic Books publ. 960 p. (In Russ.).
3. Frolov, I. E. and Ganichev, N. A. (2014). Scientific and Technological Potential of Russia at the Present Stage. Implementation Challenges and Prospects for Development. *Studies on Russian Economic Development*. No. 1 (142). P. 3–20. (In Russ.).
4. Semenov, E. V. (2013). Scientific and technological sphere: ways of representation of object. *Science. Innovation. Education*. Issue 14. P. 82–98. (In Russ.).
5. Parfenova, S. L., Zolotarev, D. V. and Grishakina, E. G. (2016). Qualitative changes in the scientific and technological potential of Russia. *Science. Innovation. Education*. Vol. 11, no. 1. P. 9–33. (In Russ.).

6. Ivanov, G. M. (2003). *Osnovy natsional'nogo schetovodstva: ucheb. posobie* [Fundamentals of National Accounting: a tutorial]. Saratov: Povolzhskaya akademiya gosudarstvennoi sluzhby publ. 87 p. (In Russ.).
7. Katkova, M. A. (2010). Institutional system sustainability. *Izvestiya of Saratov university. New series*. No. 1 (30). P. 42–44. (In Russ.).
8. Cherkovets, V. N. (2012). To the system of substantiating the macroresults of social production. *Bulletin of the Moscow University. Series 6. Economy*. No. 2. (In Russ.).
9. Zelensky, Y. B. (2002). *Bankovskaya sistema Rossii i real'nyi sektor ekonomiki* [The banking system of Russia and the real sector of the economy]. Saratov: Izdatel'skii tsentr SGSEU. (In Russ.).
10. Marx, K. (1988). *Das Kapital. Kritik der politischen Oekonomie. Band 1. Buch 1: Der Produktionsprozess des Kapitals* [Russ. ed.: Kapital. Kritika politicheskoi ekonomii. T. 1. Kn. 1 : Protsess proizvodstva kapitala]. Moscow: Politizdat publ. 891 p. (In Russ.).
11. *Intellectual Property and the U.S. Economy: 2016 Update. U.S. Patent and Trademark Office* (2016). U.S. Department of Commerce. P. 23.
12. Rating of publishing and inventive activity of Russian universities – 2021. *Analytical Center "Expert"*. URL: <https://acexpert.ru/publications/rating/rejting-publikacionnoy-i-izobretatelskoy-aktivnost-1> (дата обращения: 02.03.2022). (In Russ.).
13. Rybkina, E. A. and Khayrullin, R. N. (2018). Technology transfer in Russia and abroad. *Innovations*. No. 9 (239). P. 45–52. (In Russ.).

The article was submitted on 10.01.2022.

Approved after reviewing 28.02.2022. Accepted for publication 07.03.2022.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Vyunov Sergey *s.vyunov@riep.ru*

Research Associate, Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology, Moscow, Russia

AuthorID RSCI: 1113420

ORCID ID: 0000-0002-2291-0334

Klypin Andrey *jobs.klypin@gmail.com*

Candidate of Economics, Deputy Director on Research, Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology, Moscow, Russia

AuthorID RSCI: 748319

ORCID: 0000-0002-5735-0824

DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.8

РОЛЬ CRIS СИСТЕМ В АДМИНИСТРИРОВАНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

**Альперин Борис Львович¹,
Зибарева Инна Владимировна¹,
Ведагин Алексей Анатольевич¹**

¹ Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г. К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук»,
Новосибирск, Россия

АННОТАЦИЯ

Дополнительно к хранению, управлению и обмену научными метаданными CRIS система SciAct ФГБУН «ФИЦ «ИК СО РАН»» посредством специальных модулей обеспечивает онлайн-реализацию нескольких стандартных бизнес-процессов, связанных с повседневным администрированием научно-исследовательских организаций (НИО). Процессы включают: создание экспертных заключений на научные материалы, направляемые в открытую печать; формирование документов и проведение конкурсов по вакантным научным должностям; открытые и тайные голосования учёного и диссертационного советов с формированием решений в виде протоколов; администрирование полного набора документов и процедур по обучению в аспирантуре и другие. Использование внутреннего документооборота НИО, с одной стороны, существенно облегчает и упрощает реализацию удалённого режима работы отдельных категорий сотрудников, а с другой – создаёт комфортные условия для ведения научной работы. Универсальный характер системы SciAct допускает охват дополнительных бизнес-процессов и уже реализованное применение в других НИО.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

администрирование научных исследований, бизнес-процессы, CRIS системы, Институт катализа СО РАН, система SciAct, удалённый режим

БЛАГОДАРНОСТИ:

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках государственного задания Института катализа СО РАН (проект АААА-А21-121011390054-1).

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Альперин Б. Л. Роль CRIS систем в администрировании научно-исследовательской организации / Б. Л. Альперин, И. В. Зибарева, А. А. Ведягин // Управление наукой: теория и практика. 2022. Т. 4, № 1. С. 143–156.

DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.8

ВВЕДЕНИЕ

Одним из важнейших ресурсов любых производственных организаций, включая такие специфические, как научно-исследовательские организации (далее – НИО), производящие новые знания/научно-техническую информацию, являются бизнес-процессы, т. е. совокупности взаимосвязанных действий (управленческих, операционных и поддерживающих), направленных на достижение производственных целей. Рациональный характер бизнес-процессов – один из ключевых факторов успеха организации [1; 2]. Для НИО в этом контексте особенно полезны CRIS системы (Current Research Information Systems) – специальные ресурсы для хранения, управления и обмена метаданными о выполняемых ими работах, также известные как RIMS системы (Research Information Management Systems) [3]. Дополнительную актуальность CRIS системы приобрели в условиях текущей пандемии с работой части сотрудников НИО в удалённом режиме. Следует отметить, что этот режим [4], в последнее время по ряду причин быстро распространяющийся в мире и безотносительно к пандемии, может закрепиться в НИО и по её окончании в тех случаях, когда не требуются лабораторные условия.

Важно, что аналогичный системный анализ эффективно применяется и на более высоком уровне при ведомственной оценке результативности деятельности НИО: CRIS системы позволяют проводить экспресс-анализ отчётов о публикационной активности организаций как в контексте отдельных областей знаний, так и ведомственной принадлежности [5; 6].

Цель настоящей статьи – обсуждение роли CRIS систем в повседневном администрировании [2] НИО на примере CRIS системы SciAct^{1,2} [7] ФГБУН «Федеральный исследовательский центр “Институт катализа им. Г. К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук”» (далее – ИК) и более чем четырёхлетнего опыта реализации в ней ряда стандартных бизнес-процессов. Проблематика статьи предопределяет её преимущественно дескриптивный характер.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Как и у всех CRIS систем, основная функция системы SciAct – обработка, хранение и обмен метаданных, характеризующих профессиональную активность/продуктивность ИК. Ядро системы – стандартизованная документированная информация о публикациях, диссертациях, патентах и других видах научной и научно-педагогической деятельности. Документы вводятся в систему как самими авторами – сотрудниками ИК, так и её администраторами

¹ SciAct – CRIS-система Института катализа им. Г. К. Борескова. URL: <https://sciact.catalysis.ru/ru/public> (дата обращения: 21.02.2022).

² Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018665317 «SciAct», опубликовано 4.12.2018 г., заявка 2018662712 от 1.11.2018 г.

(сведения о научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, их этапах, контрактах и новых пользователях вводятся только администраторами). Сотрудники могут размещать в SciAct полные тексты своих публикаций. Ввод осуществляется как вручную, так и автоматическим перенесением из внешних ресурсов (например, по идентификаторам DOI³ из системы Crossref⁴ [8]). Неавторизованным внешним пользователям доступны только библиографические записи через публичный интерфейс системы.

Основные задачи, решаемые с помощью SciAct, – оперативный мониторинг профессиональной активности/продуктивности ИК, её наукометрическая аналитика и основанная на ней отчётность в вышестоящие инстанции [9]. Авторизованным пользователям – сотрудникам ИК – система SciAct посредством сети интернет доступна из любой точки мира (заставка для входа представлена на рис. 1), т. е. полностью совместима с удалённым режимом работы [7].

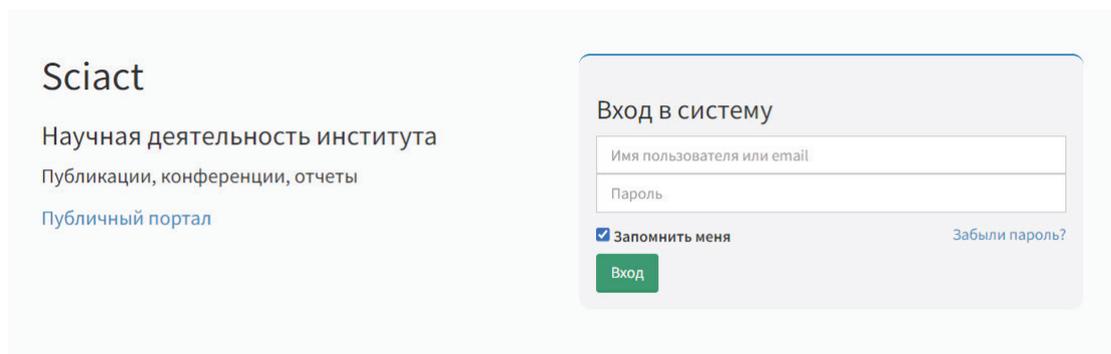


Рис. 1. Заставка для авторизованного входа в CRIS систему SciAct на сайте ИК⁵.

В последнее время возникла необходимость расширить функциональность системы SciAct, включив в неё модули повседневного администрирования – т. е. бизнес-процессы/текущее делопроизводство ИК. Это связано с тем, что в современных отечественных условиях сотрудникам НИО, помимо собственно научной работы, приходится совмещать множество ролей (администратор, управленец, организатор), связанных с созданием многочисленных бюрократических документов и отнимающих и без того ограниченное время. Проблема особенно обострилась во время текущей пандемии. Её адекватное решение – максимально возможный перевод соответствующего документо-потока в электронный формат и интеграция системы электронного документооборота (СЭД) с CRIS системой. Целевой результат – экономия времени (одного из наиболее важных для любой производительной деятельности не возобновляемых ресурсов) и сил, а также создание комфортной среды для проведения собственно научных исследований.

³ Digital Object Identifier System. URL: <https://www.doi.org/> (дата обращения: 21.02.2022).

⁴ Crossref. URL: <https://www.crossref.org> (дата обращения: 21.02.2022).

⁵ SciAct – CRIS-система Института катализа им. Г. К. Борескова. URL: <https://sciact.catalysis.ru/public> (дата обращения: 21.02.2022).

При таком переводе, прежде всего, возникает необходимость отбора – бизнес-процессы включают управленческие, операционные и поддерживающие действия, и, разумеется, не все из них следует реализовывать именно на базе CRIS систем. В частности, если в процесс вовлечён узкий круг людей, или его задачи связаны с финансовой или другой конфиденциальной информацией, то применение CRIS систем неоправданно. В системе SciAct для отбора бизнес-процессов использованы следующие критерии:

- массовость и периодичность процесса: если он охватывает широкий круг сотрудников, то его реализация в SciAct целесообразна;
- связь с библиографической информацией: изначально система SciAct разрабатывалась для работы с библиометрической информацией, и если бизнес-процесс имеет связь с такой информацией (например, с публикациями, авторами статей и т. д.), то его стоит реализовать в SciAct;
- простота реализации: если процесс затрагивает большое число сотрудников, незнакомых со стандартными системами документооборота (1С Документооборот, Мегаплан и т. д.), то обучение занимает много времени; в отличие от этого работа в системе SciAct, обладающей удобным пользовательским интерфейсом, интуитивно понятна.
- С другой стороны, бизнес-процессы, требующие обязательного участия административного персонала, например, обработку финансовой информации и согласование внутренних документов, целесообразно реализовать с использованием узкоспециализированных продуктов (например, 1С Документооборот), уже знакомых этому персоналу и содержащих необходимые данные.

В связи с этим в CRIS системе SciAct посредством специальных модулей реализованы следующие бизнес-процессы:

- оформление экспертных заключений для опубликования материалов в открытой печати;
- формирование документов по вакансиям на научные должности и организация процедур замещения вакантных должностей;
- формирование проектов государственного задания НИО с детально настраиваемым разграничением прав доступа;
- организация и документирование открытых и закрытых онлайн-голосований учёного и диссертационного советов;
- полное документальное сопровождение обучения в аспирантуре;
- документальное сопровождение выборов (в частности, членов учёного совета и пр.), закупок, заявок на участие во внешнем конкурсном финансировании и некоторых других процедур.

Рассмотрим в качестве примера несколько наиболее востребованных бизнес-процессов.

Оформление экспертных заключений. В большинстве НИО требуется получать экспертное заключение о возможности опубликования материалов – статей, докладов на конференциях и т. д. – в открытой печати. Согласование заключений достаточно трудоёмко, так как в нём участвует много лиц. Автоматизация позволяет существенно ускорить работу и выс-

вободить время. Процесс содержит несколько стадий. Сначала сотрудник создаёт и заполняет карточку экспертного заключения (рис. 2; в целях неразглашения персональных данных здесь и далее в иллюстрационных материалах они скрыты), проверяет её и запускает процедуру согласования, каждому этапу которой назначается одно или несколько согласующих лиц с их автоматическим уведомлением по электронной почте. Согласующее лицо по ссылке из письма переходит к карточке экспертного заключения, где видит свой этап согласования и принимает его в работу. Последнее означает, что согласующее лицо знакомится с содержанием работы (из прикрепленного файла в карточке экспертного заключения) и либо согласует свой этап, либо обоснованно отказывается в этом. Если этап успешно пройден, то заключение следует далее по маршруту согласования – создаётся новый этап. В противном случае оно возвращается авторам на доработку.

Этапы согласования могут быть статическими и динамическими. На статических этапах согласующие лица прописаны в его настройках и не могут заменяться. На динамических – определяются на основании заданных в карточке внешних данных. Например, на этапе «Руководитель подразделения» согласующий сотрудник определяется как текущий руководитель подразделения, указанного в карточке экспертного заключения, при поиске согласующих лиц система идентифицирует руководителя подразделения, выбранного в карточке, и добавляет его в согласующие. На динамических этапах проявляется ещё одно преимущество SciAct как СЭД: за счёт связей между большим числом сущностей (в информационных ресурсах сущности – любые объекты, которые можно выделить, исходя из сути релевантной ресурсу предметной области) возможен автоматический выбор согласующих лиц на основании этих связей вместо ручного подбора ad hoc.

Информационные проблемы оценки скорости публикации статей научными журналами	
Номер (ID)	1919
Язык	Русский
Тип публикации	Статья
Место опубликования	Научно-техническая информация. Серия 1: Организация и методика информационной работы
Объем (в стр.)	23
Авторы	1 [Иконки] [Иконка] [Иконка] 2 [Иконки] [Иконка] [Иконка] 3 [Иконки] [Иконка] [Иконка]
Подразделение	[Иконки]
Дата рассмотрения на семинаре	18 июн. 2020 г.
Номер протокола	6
Дата подписания директором	26 июн. 2020 г.

Рис. 2. Пример карточки экспертного заключения, заполненной в системе SciAct..

Согласование может быть перезапущено несколько раз. Вся история согласований сохраняется и может быть просмотрена и проанализирована в любой момент времени. По окончании согласования (рис. 3) экспертное заключение распечатывается с указанием даты согласования отдельных этапов и согласующих лиц. В качестве подписи используется простая неквалифицированная электронная подпись (вход в систему с логином и паролем). Такая подпись может быть недостаточной для внешних юридически значимых документов, но во внутренней СЭД она действенна.

Согласование Успешно согласовано	
Начало	25 июн. 2020 г., 12:29:25
Конец	26 июн. 2020 г., 09:58:26
Сформировал	👤👤👤👤👤👤👤👤
Этапы согласования	
<i>Директор (и.о. директора)</i> Успешно согласовано	
Согласован	26 июн. 2020 г., 09:58:26
Согласующий	👤👤👤👤👤👤👤👤
<i>Отдел интеллектуальной собственности (ОтИС)</i> Успешно согласовано	
Согласован	25 июн. 2020 г., 14:19:01
Согласующий	👤👤👤👤👤👤👤👤
<i>Экспертный совет (председатель/зам. председателя)</i> Успешно согласовано	
Согласован	25 июн. 2020 г., 13:58:55
Согласующий	👤👤👤👤👤👤👤👤
<i>Руководитель отдела Института</i> Успешно согласовано	
Согласован	25 июн. 2020 г., 13:49:38
Согласующий	👤👤👤👤👤👤👤👤
<i>Руководитель подразделения (лаборатории, группы)</i> Успешно согласовано	
Согласован	25 июн. 2020 г., 13:49:31
Согласующий	👤👤👤👤👤👤👤👤

Рис. 3. Пример карточки экспертного заключения, полностью согласованного в CRIS системе SciAct.

Для экспертных заключений в системе SciAct установлены связи с публикациями (статьями, докладами и т. д.). Они позволяют выявлять публикации без оформленных экспертных заключений, что является нарушением локальных регламентирующих документов, а также анализировать скорость опубликования работ [9] и многое другое.

Следует отметить, что согласование экспертных заключений было первым бизнес-процессом, реализованным в системе SciAct в ноябре 2017. За 4 года функционирования в ней создано и согласовано более 2600 заключений.

Формирование вакансий и организация процедур замещения вакантных должностей. С 2019 г. для отечественных НИО введен новый регламент найма сотрудников – все вакансии должны публиковаться на едином федеральном сайте⁶, обеспечивающем конкурентную ситуацию при трудоустройстве на-

⁶ Пространство возможностей: Единая информационная система проведения конкурсов на замещение должностей научных работников. URL: <https://ученые-исследователи.рф> (дата обращения: 21.02.2022).

учных работников. Поскольку в настоящее время большинство сотрудников НИО находятся на срочных трудовых договорах, им приходится регулярно проходить через эту процедуру. В традиционной форме подготовка документов и проведение конкурсных процедур требует большого ручного труда и очных встреч, в связи с чем данный процесс – идеальный кандидат на автоматизацию. Алгоритм действий может быть представлен следующим образом:

- администратор создаёт карточки вакансий с указанием должности, дат начала и окончания приёма заявок, подразделения, ставки, зарплаты, дат начала и окончания контракта (рис. 4); список вакансий отображается на сайте НИО, как того требует регламент;
- при подведении итогов конкурса для каждой поданной заявки создаётся бюллетень, в котором указываются вакансии и претендент (информация является интерактивной – нажатие на соответствующую ссылку открывает карточку вакансии или справку о квалификационных показателях претендента); все бюллетени рассматриваются на одном заседании конкурсной комиссии с использованием балльной системы подсчёта голосов;
- для каждого претендента подсчитываются набранные баллы, которые складываются из двух частей: базового балла и баллов, набранных при голосовании; базовый балл вычисляется на основании квалификационных показателей претендента непосредственно в системе SciAct по всем введённым публикациям; далее баллы суммируются.

Таким образом, посредством системы SciAct устанавливается связь между претендентами и их квалификационными показателями. С использованием других СЭД реализовать такую связь было бы гораздо сложнее.

Вакансии (869) [Добавить](#)

Фильтр Таблица Экспорт

id 1990, 1992-1995, 2000- Сортировка + id По убыванию -

ID вакансии Code Записей на страницу 20

Применить Сбросить

#	ID вакансии	Файлы	Дата нач.	Дата оконч.	Дата заседания	Подразделение	Должность	Зарплата	Ставка	Начало контракта	Конец контракта	Бюллетени
21	875 435		22 дек. 2021 г.	21 февр. 2022 г.	22 февр. 2022 г.	(204) Отдел гетерогенного катализа	Младший научный сотрудник	23800	0.1	1 мар. 2022 г.	31 авг. 2025 г.	1 бюллетень Добавить бюллетень
22	874 434		22 дек. 2021 г.	21 февр. 2022 г.	22 февр. 2022 г.	(202) Отдел исследования катализаторов	Младший научный сотрудник	23800	0.1	1 мар. 2022 г.	31 авг. 2025 г.	1 бюллетень Добавить бюллетень
23	873 433		22 дек. 2021 г.	21 февр. 2022 г.	22 февр. 2022 г.	(202) Отдел исследования катализаторов	Младший научный сотрудник	23800	0.1	1 мар. 2022 г.	31 авг. 2025 г.	1 бюллетень Добавить бюллетень
24	872 432		22 дек. 2021 г.	21 февр. 2022 г.	22 февр. 2022 г.	(207) Отдел нетрадиционных каталитических процессов	Младший научный сотрудник	23800	0.1	1 мар. 2022 г.	31 авг. 2025 г.	1 бюллетень Добавить бюллетень

Рис. 4. Образец списка вакансий на панели администрирования CRIS системы SciAct.

Исполнение прочих бизнес-процессов. Другие процессы, реализованные в виде специальных модулей системы SciAct, включают:

- выборные процедуры (например, выборы членов учёного совета);
- закупочная деятельность (например, оформление заявок на приобретение оборудования или расходных материалов с указанием источника финансирования, обоснованием закупки, а также специфической информации, необходимой для оформления технического задания);
- оформление разрешительных документов в соответствии с локальными требованиями (например, аннотационных справок для согласования заявок на участие во внешних конкурсах на получение грантов научных фондов).

Список рассмотренных бизнес-процессов, конечно, не является исчерпывающим – система SciAct продолжает развиваться. В ближайшем будущем предусмотрено её использование при оформлении заявок на проведение прецизионных исследований на дорогостоящем научном оборудовании (например, электронном микроскопе), командировочных предписаний, заявок на подключение к локальной сети ИК и т. д.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Управление наукой – во многом создание для носителей способности получать новое знание комфортных внешних условий, позволяющих эту способность продуктивно реализовывать. Автоматизация повседневных бизнес-процессов в НИО посредством CRIS систем позволяет значительно сократить административную и организационную нагрузку на учёных, облегчая выполнение ими своей профильной деятельности – получения нового знания/научно-технической информации. CRIS системы также повышают эффективность удалённой работы, которая соответствует текущим глобальным трендам и, возможно, закрепится в НИО и после окончания пандемии, особенно в случаях, не требующих постоянного использования лабораторных условий. Поскольку все рассмотренные бизнес-процессы так или иначе связаны с научными исследованиями, их интеграция в CRIS систему не ведёт к размыванию или утрате её основной функции – обработки, хранения и обмена метаданными, характеризующими профессиональную активность/продуктивность НИО.

Опыт использования CRIS системы SciAct в повседневном администрировании ИК СО РАН, полученный с 2017 г., свидетельствует среди прочего о её универсальности – независимости от профессионального профиля/характера деятельности НИО. Это подтверждается уже реализованным применением SciAct в других НИО – как входящих в Сибирское отделение РАН⁷, так и относящихся к нему⁸.

⁷ CRIS система SciAct в НИОХ СО РАН. URL: <https://sciact.nioch.nsc.ru/> (дата обращения: 21.02.2022); CRIS система SciAct в ИХБФМ СО РАН. URL: <https://sciact.niboch.nsc.ru/> (дата обращения: 21.02.2022).

⁸ CRIS система SciAct в ИЭ УрО РАН. URL: <https://sciact.uiec.ru/> (дата обращения: 21.02.2022).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Weske M.* Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures. Berlin, Heidelberg: Springer, 2012. 404 p. ISBN: 9783642286162.
2. *Файоль А.* Общее и промышленное управление // А. Файоль, Г. Эмерсон, Ф. Тейлор, Г. Форд. Управление – это наука и искусство. М. : Республика. 1992. С. 20–84.
3. *Bryant R.* Practices and patterns in research information management: findings from a global survey / R. Bryant, A. Clemens, P. de Castro [et al.] // OCLC Online Computer Library. 2018. DOI: 10.25333/BGFG-D241.
4. Удалённая работа: технологии и опыт организации / Ф. Д. Конобец, Н. И. Лаас, Е. В. Гурова, И. А. Романова // Вестник Государственного университета управления. 2019. № 7. С. 9–17. DOI: 10.26425/1816-4277-2019-7-9-17.
5. Качественный и количественный анализ публикационной активности российских научных учреждений в предметной области «Прикладная химия» / В. В. Королёва, О. В. Иванов, А. А. Ведягин [и др.] // Журнал прикладной химии. 2020. Т. 93, № 9. С. 1275–1281. DOI: 10.31857/S0044461820090030.
6. Публикационная активность как показатель эффективности научных исследований на примере организаций химического профиля / В. В. Королёва, О. В. Иванов, А. А. Ведягин [и др.] // Вестник Российской академии наук. 2020. Т. 90, № 10. С. 948–958. DOI: 10.31857/S0869587320100060.
7. *Альперин Б. Л.* SciAct – информационно-аналитическая система Института катализа СО РАН для мониторинга и стимулирования научной деятельности / Б. Л. Альперин, А. А. Ведягин, И. В. Зибарева // Труды ГПНТБ СО РАН. 2015. Т. 9. С. 95–102.
8. *Lattney R.* Crossref text and data mining services // Science Editing. 2015. Vol. 2. P. 22–27. DOI: 10.6087/kcse.32.
9. *Альперин Б. Л.* Анализ скорости публикации научных статей с использованием CRIS-системы SciAct / Б. Л. Альперин, И. В. Зибарева, А. А. Ведягин // Библиосфера. 2020. № 1. С. 83–92. DOI: 10.20913/1815-3186-2020-1-83-92.

Статья поступила в редакцию 24.01.2022.

Одобрена после рецензирования 16.02.2022. Принята к публикации 24.02.2022.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Альперин Борис Львович *alperin@catalysis.ru*

Ведущий инженер-программист, Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г. К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук», Новосибирск, Россия

AuthorID РИНЦ: 897484

ORCID ID: 0000-0001-8166-6178

Scopus Author ID: 57190166639

Web of Science ResearcherID: F-4548-2019

Зибарева Инна Владимировна *zibareva@catalysis.ru*

Кандидат педагогических наук, начальник отдела, Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г. К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук», Новосибирск, Россия

AuthorID РИНЦ: 57269

ORCID ID: 0000-0002-1872-0212

Scopus Author ID: 8956922600

Web of Science ResearcherID: E-6033-2012

Ведягин Алексей Анатольевич *vedyagin@catalysis.ru*

Доктор химических наук, заместитель директора по науке, Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г. К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук», Новосибирск, Россия

AuthorID РИНЦ: 108793

ORCID ID: 0000-0002-6930-936X

Scopus Author ID: 12645824000

Web of Science ResearcherID: E-8283-2012

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.8

CRIS SYSTEMS IN RESEARCH ORGANIZATION ADMINISTRATING

**Boris L. Alperin¹, Inna V. Zibareva¹,
Aleksey A. Vedyagin¹**

¹ Boreskov Institute of Catalysis, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia

Abstract. Complementary to storage, management and exchange of scientific metadata, the CRIS system SciAct of the Boreskov Institute of Catalysis by means of special modules provides online support for a number of standard business processes regarding to research organization's (RO) everyday administrating. The processes cover: preparing of expert judgments on research materials submitting for publication; preparing of applications on filling of vacant positions, together with conducting of corresponding competitions; conducting of open or / and secret voting of Academic and Dissertation Councils including generating of corresponding protocols; administrating of documents and procedures regarding to postgraduate education; as well as some other processes. This substantially simplifies inner document flow of RO and facilitates personnel's online / remote work from the one hand; and provides comfortable conditions for genuine research activities from the other hand. Flexibility of the SciAct system allows embracing of additional business processes, as well as already realized its exploitation at other ROs.

Keywords: administrating scientific research, business processes, CRIS systems, Boreskov Institute of Catalysis, SciAct system, remote work

Acknowledgments: This work was performed with financial support from the Federal Ministry for Science and Higher Education within state assignment for Boreskov Institute of Catalysis, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (project AAAA-A21-121011390054-1).

For citation: Alperin, B. L., Zibareva, I. V. and Vedyagin, A. A. (2022). CRIS Systems in Research Organization Administrating. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 4, no. 1. P. 143–156.
DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.8.

REFERENCES

1. Weske, M. (2012). *Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures*. Berlin, Heidelberg: Springer.
2. Fayol H., Emerson H., Taylor F. and Ford H. (1992). Obschee i promyshlennoe upravlenie. In: *Upravlenie – eto nauka i iskusstvo*. Moscow: Respublica, P. 20–84. (In Russ.).
3. Bryant, R., Clements, A., de Castro, P. [et al.] (2018). Practices and patterns in research information management: findings from a global survey. *OCLC Online Computer Library*. Dublin. DOI: 10.25333/BGFG-D241.
4. Konobevtsev F., Laas N., Gurova E. and Romanova I. (2019). Remote work: technologies and experience of the organization. *Vestnik Gosudarstvennogo Universiteta Upravleniya*. Vol. 1, no. 7. P. 9–17. DOI: 10.26425/1816-4277-2019-7-9-17 (In Russ.).
5. Koroleva V. V., Ivanov O. V., Vedyagin A. A. [et al.] (2020). Qualitative and quantitative analysis of the publication activity of Russian research institutions in the field of applied chemistry. *Russian Journal of Applied Chemistry*. Vol. 93, no. 9. P. 1275–1281. DOI: 10.31857/S0044461820090030.
6. Koroleva V. V., Ivanov O. V., Vedyagin A. A. [et al.] (2020). Publication activity as a research efficiency indicator by the example of chemical organizations. *Herald of the Russian Academy of Sciences*. Vol. 90, no. 10. P. 948–958. DOI: 10.31857/S0869587320100060 (In Russ.).
7. Alperin B. L., Vedyagin A. A. and Zibareva I. V. (2015). SciAct – an information-analytical system of the Institute of Catalysis of SB RAS for monitoring and promoting research activities. *Trudy GPNTB SO RAN [Proceedings of SPSTL SB RAS]*. Vol. 9. P. 95–102. (In Russ.).
8. Lammey R. Crossref text and data mining services (2015). *Science Editing*. Vol. 2. P. 22–27. DOI: 10.6087/kcse.32.
9. Alperin B. L., Zibareva I. V. and Vedyagin A. A. Analysis of scholarly articles' publication speed with the SciAct CRIS system (2020). *Bibliosfera [Bibliosphere]*. No. 1. P. 83–92. DOI: 10.20913/1815-3186-2020-1-83-92 (In Russ.).

The article was submitted on 24.01.2022.

Approved after reviewing 16.02.2022. Accepted for publication 24.02.2022.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Boris L. Alperin *alperin@catalysis.ru*

Leading software engineer, Boreskov Institute of Catalysis, Novosibirsk, Russia

AuthorID RSCI: 897484

ORCID ID: 0000-0001-8166-6178

Scopus Author ID: 57190166639

Web of Science ResearcherID: F-4548-2019

Inna V. Zibareva *zibareva@catalysis.ru*

Candidate of Pedagogics, Head of Department, Boreskov Institute of Catalysis, Novosibirsk, Russia

AuthorID RSCI: 57269

ORCID ID: 0000-0002-1872-0212

Scopus Author ID: 8956922600

Web of Science ResearcherID: E-6033-2012

Aleksey A. Vedyagin *vedyagin@catalysis.ru*

Doctor of Chemistry, Deputy Director for Science, Boreskov Institute of Catalysis, Novosibirsk, Russia

AuthorID RSCI: 108793

ORCID ID: 0000-0002-6930-936X

Scopus Author ID: 12645824000

Web of Science ResearcherID: E-8283-2012

DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.9

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ И ПАТЕНТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО БИОТЕХНОЛОГИИ С 2001 ПО 2020 гг.

**Бескаравайная Елена Вячеславовна¹,
Митрошин Иван Андреевич¹**

¹ Библиотека по естественным наукам РАН,
Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

В статье представлен анализ исследований по биотехнологии за последние 20 лет на основании материалов патентных и библиометрических баз. Выявлена динамика публикационной активности в категории «Биотехнология и прикладная микробиология» по годам, тематическим категориям, странам. Обозначены государства – лидеры по различным областям. Определено вхождение российских исследований в мировое научное пространство, отмечены приоритетные векторы отечественных разработок. Показаны наиболее продуктивные категории биотехнологических исследований внутри страны и с международным участием. Сделаны выводы о развивающихся направлениях отечественных исследований и направлениях с отрицательной публикационной динамикой.

На основании тематики статей, количества публикаций и цитирования собран список российских организаций, для которых биотехнология является основной сферой деятельности.

Авторами статьи произведён обзор патентной деятельности в области биотехнологии, выделены наиболее актуальные направления патентной активности в медицине, фармацевтике, сельском хозяйстве. Отмечены наиболее значимые отечественные изобретения за последние годы. Сделаны выводы о высоком техническом уровне отечественных изобретений и их практической значимости. Обозначена необходимость внедрения научных исследований в практические разработки через создание на базе научных учреждений различного рода фирм и предприятий.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

биотехнология, публикационная активность, патентная деятельность, библиометрический анализ

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Бескаравайная Е. В. Анализ публикационной активности и патентной деятельности по биотехнологии с 2001 по 2020 гг. / Е. В. Бескаравайная, И. А. Митрошин // Управление наукой: теория и практика. 2022. Т. 4, № 1. С. 157–179.

DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.9

ВВЕДЕНИЕ

Биотехнология, сохраняя статус одной из наиболее древних форм человеческой деятельности (хлебопечение, виноделие, силосование), сегодня получила новый виток в развитии за счёт создания методов производства продуктов питания, лекарств, гербицидов, очистки окружающей среды.

О скорости развития и важности этой отрасли говорит, например, тот факт, что в базе данных Web of Science Core Collection (WoS CC) начиная с 1975 года опубликовано 811052 статьи в категории Biotechnology & Applied Microbiology (на октябрь 2021 г.). Положительная динамика научной активности за последние 20 лет (рис. 1) представлена следующими направлениями: генетика и наследственность (123479 статей), микробиология (119603), биохимия и молекулярная биология (103645 и 92419), экспериментальная медицина (84932), биохимические методы исследований (74364), пищевые технологии (68235), энергия и топливо (40759) и др.

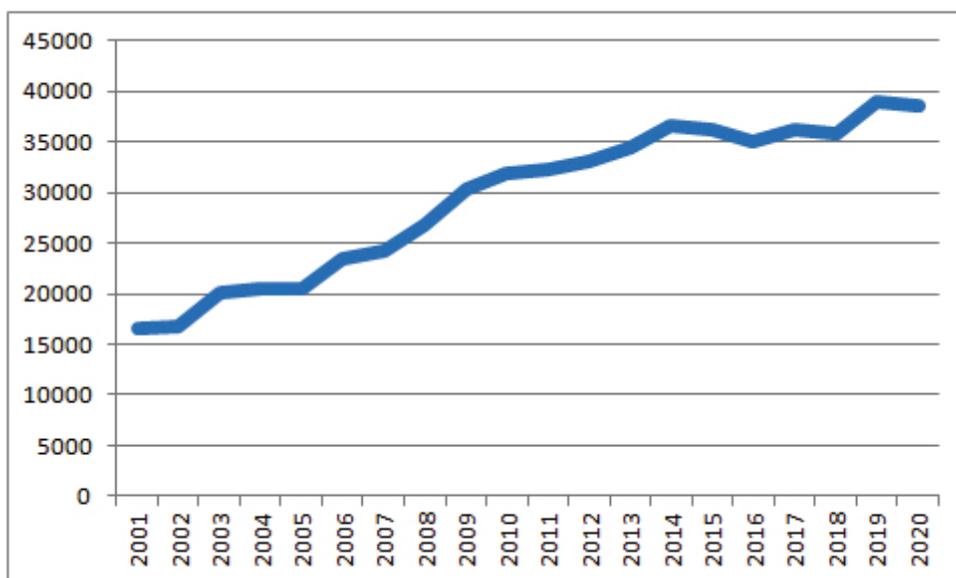


Рис. 1. Динамика публикационной активности в БД WoS CC в категории Biotechnology & Applied Microbiology с 2001 г.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

На пике своей популярности биотехнология сама стала предметом изучения, о чём свидетельствует появление в БД WoS CC публикаций, анализирующих биотехнологию как область науки [1–2]. Только за 2020 г. применение биотехнологических процессов изучали экономисты, решающие вопросы о целесообразности внедрения новых технологий [3–4]; психологи, исследующие восприятие населением генномодифицированных продуктов [5];

социологи, рассматривающие общественное мнение по поводу применения стволовых клеток [6]; экологи, внедряющие новые технологии на развивающиеся рынки [7]; специалисты по технологической безопасности, прогнозирующие для инвесторов стоимость производства целевых продуктов [8]; политики, принимающие решения в системе технологических инноваций (TIS) [9]; педагоги, формирующие программы обучения студентов и школьников [10–11]; юристы, разрабатывающие новые законодательные акты [12]; филологи, классифицирующие терминологию знаний [13]. Особый интерес представляет для нас изучение данной области с точки зрения продвижения исследовательской деятельности в академических учреждениях в научное предпринимательство [14–15].

МЕТОДОЛОГИЯ

Современный этап развития биотехнологии характеризуется быстрой сменой популярных направлений: в один год на первое место выходят исследования по нанотехнологиям, в другой – по охране окружающей среды, удалению отходов, ремедиации воды и почвы. Цель нашей работы – выяснить текущее состояние биотехнологии, опираясь на публикационный и патентный потоки в этой области за 2001–2020 гг.; определить тематику проводимых в мире исследований; обозначить лидерство отдельных стран по направлениям. Особый интерес представляли отечественные изыскания на фоне мировых научных и технологических разработок, приоритетность направлений внутри России, международное сотрудничество.

В качестве основного источника данных для анализа публикаций мы использовали библиографическую базу Web of Science Core Collection. Выбирая рубрикатор в данной базе, мы сравнили поисковые запросы для «категории WoS» ($WC=(Biotechnology \& Applied Microbiology) AND PY=(2001-2020)$) и «области исследования» ($SU=(Biotechnology \& Applied Microbiology) AND PY=(2001-2020)$) и обнаружили одинаковое число публикаций (на 21 августа 2021 г. это 592683 статьи), поэтому в дальнейшем анализ проводился по рубрикатору «категории WoS». Все данные представлены на август 2020 года.

Для выделения отечественных организаций, ведущих исследования в этой области, были привлечены ресурсы БД РИНЦ. Материал отбирался на основании объёма статей за период 2010–2020 в категории 62.00.00 «Биотехнология» рубрикатора ГРНТИ и их цитирования в БД РИНЦ. Кроме того, в работу включались учреждения, созданные на основе НИИ и ведущие деятельность, связанную с разработкой или производством биотехнологической продукции, информация по которым была в открытом доступе.

Для поиска сведений по патентам были привлечены базы данных патентных ведомств России (ФИПС), США (USPTO), Китая (CNIPA), Японии (JPO), базы данных Европейского патентного ведомства (Espacenet), базы данных Всемирной организации интеллектуальной собственности (WIPO), открытые источники (Google patents) и коммерческая патентная база Orbit компании Questel. Графики построены на основании данных о количестве патентных семейств, представленных в Questel Orbit.

АНАЛИЗ ПРИОРИТЕТНОСТИ НАПРАВЛЕНИЙ БИОТЕХНОЛОГИИ НА МИРОВОЙ АРЕНЕ

Многообразие сфер биотехнологии зависит от степени развития на данной территории методов генетики, микробиологии, биохимии, молекулярной биологии, компьютерной техники. Почти по всем направлениям приоритет удерживают США и Китай: 23% и 16% от всех работ по биотехнологии. Среди остальных стран Япония лидирует по направлениям «пищевые технологии» (36% всех публикаций в этой области), «биохимия и молекулярная биология» (23%), «микробиология» (10%); у Индии приоритет в «сельском хозяйстве» (16%), «энергетике» (14%), «инженерной химии» (12%); у Германии больше всего работ в сферах «биохимические методы исследования» (13%), «цитология» и «экспериментальная медицина» (по 12%), Англия доминирует в области «генетика и геронтология» (13% всех работ по данному направлению).

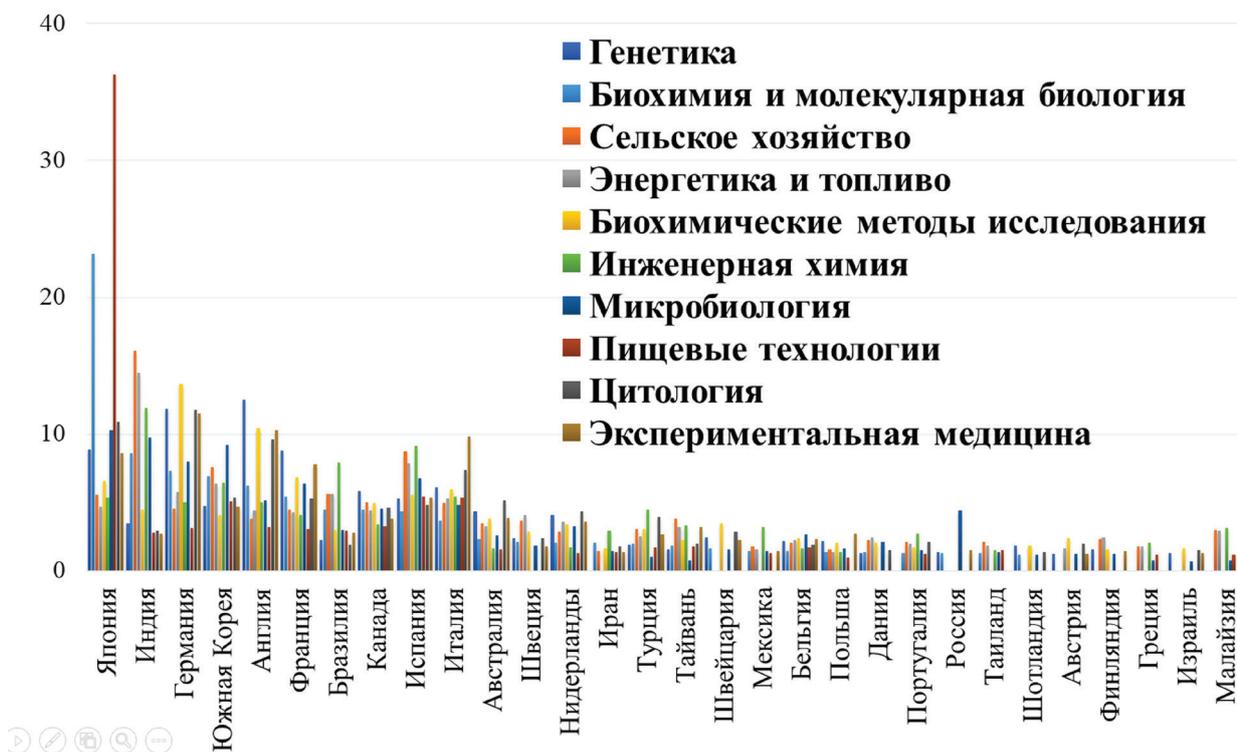


Рис. 2. 30 наиболее продуктивных стран после США и Китая, проводящих исследования по разным направлениям биотехнологии (по БД WoS CC).

Нами были рассмотрены работы, в которых используются биотехнологические методы в смежных областях: криминологии (19 публикаций), международных отношениях (12), психологии (10), урбанистике (8). Применением биотехнологии в репродуктивной биологии растений занимаются венгерские учёные, канадские исследователи используют её для решения задач, связанных со злоупотреблением алкоголем или наркотиками, а индийские – практикуют в эволюционной биологии.

Таким образом, мы наблюдаем приоритетность отдельных направлений для различных регионов мира, что может быть свидетельством как применения имеющихся у этих стран материалов и методов, так и возникновения потребности в развитии определённых областей (например, государственный заказ на создание системы мониторинга многолетней мерзлоты или ликвидация последствий экологических катастроф). Яркий тому пример – корреляция аварий на нефтяных станциях и увеличение количества статей в БД WoS CC по биодеградации нефти и ремедиации в год аварии или следующий за ним год (рис. 3).



Рис. 3. Увеличение количества публикаций в БД Web of Science CC по запросу (Biodegradation* AND oil) в годы, следующие за крупными нефтяными катастрофами.

Решение экологических проблем – один из важнейших разделов биотехнологии. Задав поиск в категории Biotechnology & Applied Microbiology, мы выявили 1553 работы по теме «ремедиация почв», 3166 статей по теме «биологическая очистка от нефти и тяжёлых металлов». А результаты поиска по очистке сточных вод (запрос: PY=(2001-2020) AND WC=(Biotechnology Applied Microbiology) AND ALL=(wastewater*)) включали 12009 работ. Лидерами по этому направлению являются Китай (3565), США (1328), Индия (965), Испания (702) и Япония (644). Мы выбрали наиболее повторяющиеся ключевые слова из публикаций, написанных в этих странах учёными без использования международного сотрудничества, и выяснили, что в исследованиях чётко прослеживается тематика, связанная с внутренними экологическими проблемами регионов. В статьях учёных из Индии рассматриваются проблемы очищения вод от красителей путём биоадсорбции, биоразложение азотокрасителей, выделение металлоустойчивых микроорга-

низмов для очистки почв от меди и токсичных металлов. Для США и Китая важнейшими внутренними задачами являются разработка микробного топливного элемента, производство биодизеля, очистка сточных вод биоплёнкой. Неудивительно, что у этих двух стран огромное количество и совместных публикаций в этой области (2919 статей). Практический интерес Испании связан с индустриальным производством биомассы микроводорослей, не загрязняющих окружающую среду, освоением земель и регионов, мало пригодных для выращивания растений, биоразложением осадка сточных вод для получения биогаза и компоста. В Японии исследования направлены на денитрификацию сточных вод свиноферм, разработку дополнительных форм альтернативной энергии на основании микробного синтеза, построение микросма водно-болотных угодий. Исследования российских учёных сосредоточены на биоаугментации, очистке сточных вод, утилизации фенольных отходов, освоении методов контроля загрязнения воды, разработке синтетического активного ила, создании биосенсоров для нахождения загрязняющих веществ, селекции микроорганизмов, способных утилизировать избыток азотсодержащих веществ.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ В РОССИИ С ПОЗИЦИИ ПУБЛИКАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПО БД WOS CC

За последние 20 лет в базе данных WoS CC прореферировано 6865 статей (на август 2021 года) по биотехнологии с российской аффилиацией, из которых 2184 написаны совместно с учёными из 106 стран (рис. 4).

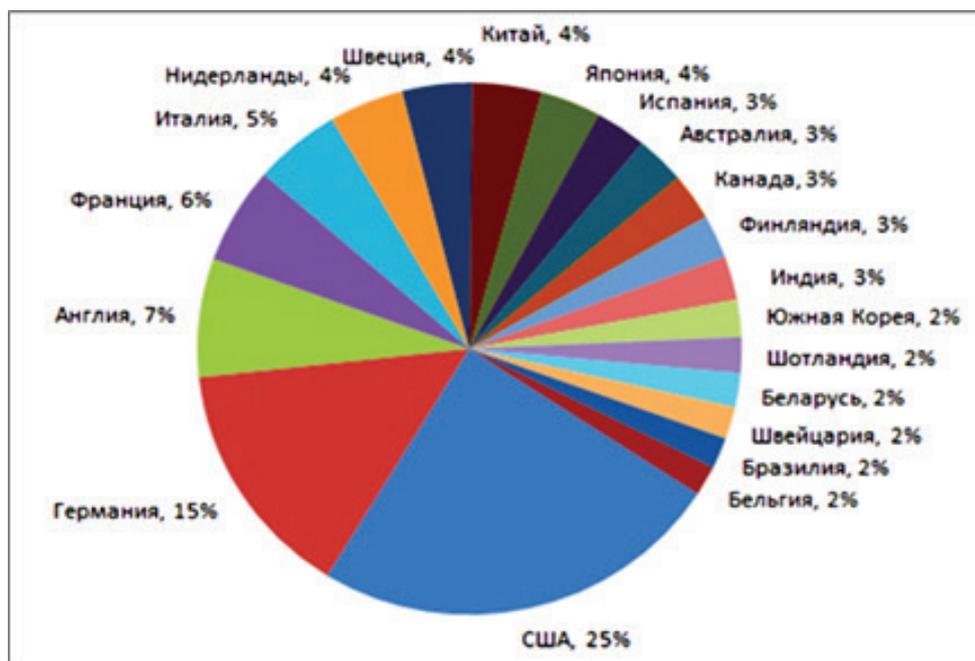


Рис. 4. Процент российских публикаций в области биотехнологии, написанных совместно с зарубежными учёными с 2001 по 2020 гг.

Наиболее тесные связи за этот период сложились с коллегами из США (Калифорнийский университет в Сан-Диего, Ратгерский университет в Нью-Джерси и др.), Германии (Мюнхенский технический университет, Билефельдский университет, Центр экологических исследований имени Гельмгольца, Ганноверская медицинская школа и др.), Англии (университеты в Оксфорде, Лидсе, Кембридже; геномный исследовательский центр Сенгера и др.), Франции (Национальный центр научных исследований, Пастеровский институт, Национальный институт сельскохозяйственных исследований, Университет Монпелье и др.). Стоит отметить, что совместная работа с учёными из США проводилась по молекулярной биологии, генетике, математическим методам анализа в биологии; сотрудничество с Германией включало уже прикладную микробиологию и научные технологии; в исследованиях с английскими коллегами добавлялась энергетика, а публикации с Францией и Италией охватывали разработку биохимических методов и экспериментальную медицину. Таким образом, мы наблюдаем чёткое разделение тематик в совместных публикациях с международным участием. Среди работ присутствуют единичные статьи с коллегами из Албании, Брунея, Анголы, Гамбии, Гондураса, Танзании, Уганды, однако все они написаны с участием учёных из европейских государств, поэтому не представляется возможным выделить тематику исследований России именно с этими странами в сфере биотехнологии.



Рис. 5. Соотношение публикаций российских авторов с международным участием и без него по направлениям биотехнологии в базе данных WoS CC за 2001–2020 гг.

Сравнивая число публикаций России по научным направлениям с международным участием и без такового, мы определили области, в которых исследования проводятся исключительно внутри страны (архитектура, садоводство), и области, развивающиеся при сотрудничестве с иностранными авторами (аналитическая химия, иммунология, токсикология) (рис. 5).

Такие направления, как микробиология, экспериментальная медицина, генетика, биохимия и молекулярная биология, наиболее плодотворны для России в целом. При этом с уверенностью можем сказать, что российские исследования по микробиологии в области биотехнологии находятся на высочайшем уровне, о чём свидетельствует количество отечественных статей, прореферированных в международной БД WoS CC.

АНАЛИЗ ЦИТИРУЕМОСТИ РОССИЙСКИХ ПУБЛИКАЦИЙ

Как и число публикаций, цитирование демонстрирует интерес научной общественности к тематике разработок. Анализ цитирования включал выявление наиболее цитируемых отечественных публикаций по биотехнологии, определение их тематики; сравнение тематических категорий цитируемых и цитирующих статей; поиск иностранных организаций, наиболее часто ссылающихся на статьи российских учёных.

Из 10 наиболее цитируемых российских работ, реферируемых в Web of Science CC по биотехнологии, 7 являются совместными с американскими коллегами исследованиями по секвенированию клеток, финансируемыми Министерством здравоохранения и социальных служб США. Среди исключительно российских – это статья новосибирских учёных 2012 г. (DOI: 10.1093/bioinformatics/bts091), предлагающих программное обеспечение для молекулярных биологов, и работа московских коллег 2003 г. (DOI: 10.1634/stemcells.21-1-105), занимающихся поиском источника стволовых клеток (цитирование работ на август 2021 г. 979 и 628 соответственно). Как мы видим, это совершенно разные по тематике направления, при этом для первой публикации цитирование отечественными учёными составляет 13%, а остальное добавляют США – 24% и страны Европы – 31%, а для второго исследования цитирование российскими коллегами насчитывает всего 2%, а вклад в объём ссылок вносят Китай, Япония, Иран и Тайвань – 41%. Можно предположить, что в этих государствах проводятся сходные разработки, а результаты могут быть сопоставимы с результатами российских учёных.

По базе данных Web of Science мы собрали сведения о тематических категориях, в которых много публикаций российских учёных, и сравнили их с тематическими категориями работ, в которых они наиболее часто цитируются. Как видно на рис. 6, цитирование в таких направлениях, как прикладная и физическая химия, наука о полимерах, материаловедение, значительно превышает количество публикаций в этих областях. При этом российские учёные интенсивно ведут исследования по микробиологии, генетике, экс-

периментальной медицине, тем не менее большее количество ссылок получают из статей по молекулярной и вычислительной биологии, вирусологии, химии, экологии.

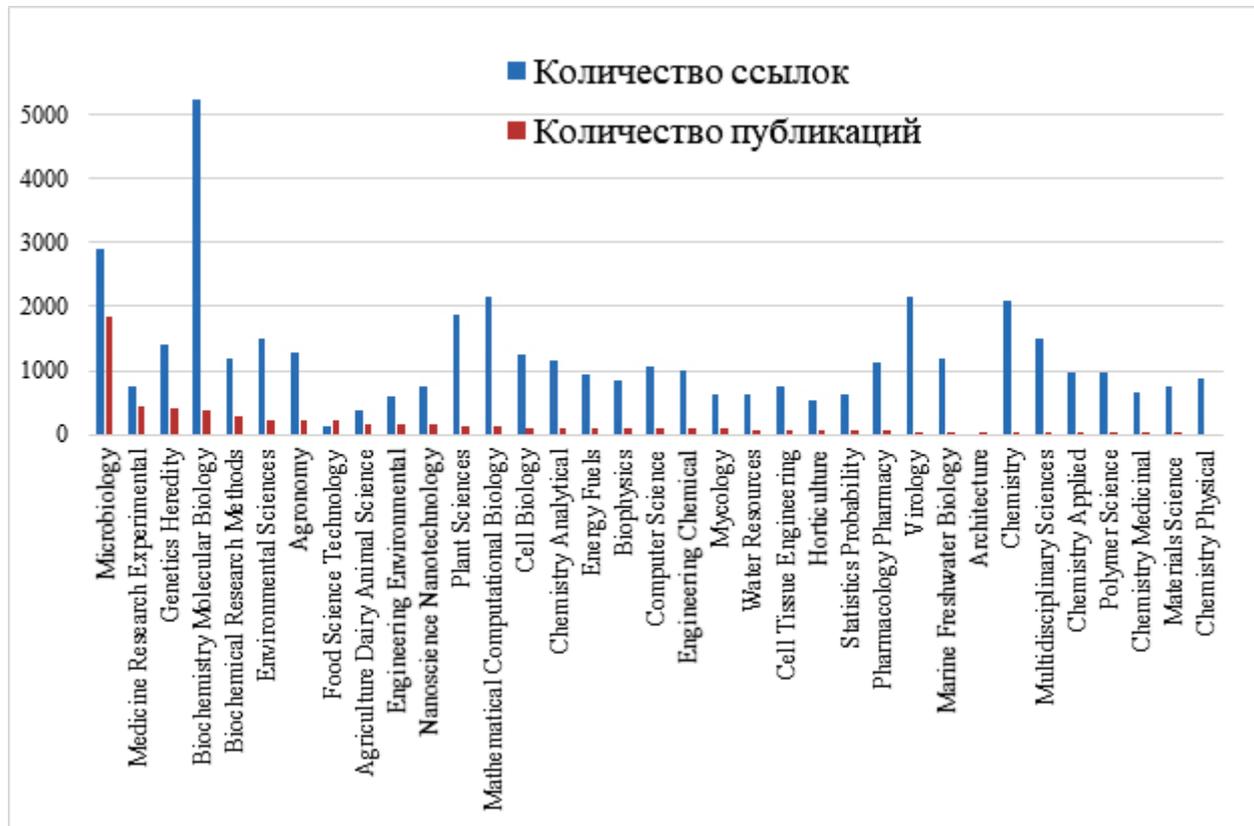


Рис. 6. Пример сравнения тематических направлений в категории Biotechnology & Applied Microbiology с наибольшим количеством российских публикаций и работ, их цитирующих.

Например, статья в редкой для России области «Engineering Petroleum» цитируется в 13 различных категориях: микробиология, энергетика, геология, инженерная химия и др.; а работа из области «Mining Mineral Processing» – в 57 категориях WoS, включающих генетику, токсикологию, океанографию, фармакологию. *Для нас в этом контексте важна сама возможность не только оценить объём тематических исследований, но и проследить связь любого исследования с другими направлениями биотехнологии.*

Что касается цитирования иностранными организациями, то наибольшее количество ссылок (на август 2021 года) приходится на системы публичных университетов Калифорнии в США, Национального центра научных исследований (CNRS) во Франции, испанского Высшего совета по научным исследованиям, китайской Академии наук, немецкой Ассоциации Гельмгольца. Эти же учреждения находятся вверху списка организаций, наиболее активно сотрудничающих с российскими учёными: 90 совместных публикаций с коллегами из университетов Калифорнии, 86 – с французским Национальным центром, 69 – с Ассоциацией Гельмгольца.

РОССИЙСКИЕ ОРГАНИЗАЦИИ, ЗАНИМАЮЩИЕСЯ ИССЛЕДОВАНИЯМИ ПО БИОТЕХНОЛОГИИ

Более детальный сбор сведений о российских организациях, занимающихся исследованиями по биотехнологии, проводился по ресурсам РИНЦ и выявил 70 учреждений (табл. 1). Следует отметить, что в работу попали прежде всего научные организации, информация о которых находится в свободном доступе; для нас не представляется возможным анализ учреждений, у которых публикационная деятельность не определяется как основная задача или результаты их исследований являются закрытыми.

Таблица 1

Российские организации биотехнологического профиля (данные на июнь 2021)

Местонахождение	Организация	Количество публикаций	Цитирование
Барнаул	ООО «Научно-производственная фирма «Алтайбиотех»»	0	0
	Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий	2116	3363
Владивосток	ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН	5350	24956
Воронеж	Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии	2769	7094
Дубровицы	ФИЦ животноводства – ВИЖ им. акад. Л. К. Эрнста	10756	54930
Екатеринбург	ООО Научно-производственная фирма «Биотерм»	0	0
Казань	ООО «Биотехпродукция»	0	0
Кольцово	Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» Роспотребнадзора	6406	40399
	ООО «Биотон»	0	0
Краснодар	Краснодарский сельскохозяйственный биотехнологический центр	0	0
	Северо-Кавказский научно-исследовательский институт биотехнологии и химии	1	0
Москва	Ассоциация «Университетский комплекс прикладной биотехнологии»	0	0
	Биотехнологический консорциум для медицины и агропромышленного комплекса	0	0
	Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии	904	3744
	Ассоциация «Университетский комплекс прикладной биотехнологии»	0	0
	Биотехнологический консорциум для медицины и агропромышленного комплекса	0	0
	Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии	904	3744
	Государственный научный центр по антибиотикам	725	1327
	Государственный научный центр РФ – Институт медико-биологических проблем РАН	5239	36156
	ЗАО «Биотехальянс»	7	0
	Институт биотехнологий и междисциплинарной стоматологии	6	41

<i>Продолжение табл. 1</i>			
Москва	Ассоциация «Университетский комплекс прикладной биотехнологии»	0	0
	Биотехнологический консорциум для медицины и агропромышленного комплекса	0	0
	Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии	904	3744
	Государственный научный центр по антибиотикам	725	1327
	Государственный научный центр РФ – Институт медико-биологических проблем РАН	5239	36156
	ЗАО «Биотехальянс»	7	0
	Институт биотехнологий и междисциплинарной стоматологии	6	41
	Международный фонд научно-образовательных программ биотехнологий им. акад. И. Н. Блохиной	0	0
	Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К. И. Скрябина	13987	56196
	Московский государственный университет пищевых производств	16677	46500
	Научно-исследовательский институт по изысканию новых антибиотиков им. Г. Ф. Гаузе	662	5082
	Научно-исследовательский центр биотехнологии антибиотиков и других биологически активных веществ «БИОАН»	2	0/62
	Научно-производственное объединение «Нанобиотехнология»	0	0
	Научно-производственный центр медицинской биотехнологии Росздрава	11	48
	Научно-технический центр «Лекарства и биотехнология»	5	16
	Научно-технических центр «Лекбиотех»	17	308
	ООО «Био/Технологии, Инновации, Разработки»	0	0
	ООО «Биотехнологическая компания»	0	0
	ООО «Биотехнологические решения»	0	0/5
	ООО «Инновационные биотехнологии»	0	0
	ООО «Научно-производственный центр “Биотехнология”»	0	0/2
	ООО «Национальная биотехнологическая компания»	0	0/4
	ООО «Новые биотехнологии»	8	6
	ООО Научно-производственное предприятие «Биотех-М»	1	0
	Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН	8093	101994
	Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи	8235	53173
Центр биотической медицины	110	1878	
Мурманск	ООО «Научно-технический центр Экобиотек-Мурманск»	0	0
Нижний Новгород	БИОТА-ПЛЮС	0	0
	ЗАО «Био Технологии»	1	8
Новосибирск	Научно-производственное объединение «БиоТест»	3	17
	Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН	11053	35077
	Сибирский центр фармакологии и биотехнологии	13	66

<i>Продолжение табл. 1</i>			
Оболенск	Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии Роспотребнадзора (ФБУН ГНЦ ПМБ)	2173	11958
	Оболенский научно-исследовательский центр прикладной микробиологии и биотехнологии (НО «ОНИЦ ПМБ»)	8	169
Пушино	ООО «Биотехнологический инжиниринговый центр Пушино»	0	0
	ООО «ЭкоБиоТехнология»	0	0
Ростов-на-Дону	ООО «Научно-производственное предприятие «Биотехнология»»	0	0
	ООО Научно-производственная фирма «Интербиотех»	1	1
	Ростовский научно-исследовательский институт биотехнологии	0	0
Самара	ООО «Самара биотехнологии»	0	0
Санкт-Петербург	ЗАО «Прикладные нанобиотехнологии»	0	0
	Научно-исследовательский конструкторско-технологический институт биотехнических систем	2	0
	Научно-производственная фирма «Биотехнологический комплекс»	0	0
	ООО «Биотех»	17	68
	ООО «БИОТРОФ»	317	1436
	ООО «Новые Антибиотики»	0	0/7
	ООО «ЭЛЭК – Биотехнические системы»	0	0
Саратов	ООО «Научно-исследовательский институт технологий органической, неорганической химии и биотехнологий»	13	3
Томск	Концерн Научно-производственное объединение «Биотехника»	0	0/157
	ООО «Лаборатория медицинской электроники «Биоток»»	2	1
Тулун	Восточно-Сибирский комбинат биотехнологий	0	0
Уссурийск	Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока им. А. К. Чайки	870	1774
Хабаровск	ООО «Биотекс Агро»	1	2
Щелково	ООО «Институт агроэкологии и биотехнологии»	0	0

Безусловным лидером по числу публикаций в данной сфере в России является Московский государственный университет пищевых производств, практикующий разработку технологий хранения и переработки злаков, бобовых, овощных культур и винограда. Немного с меньшим числом работ, но с более высокой частотой цитирования за ним следует Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К. И. Скрябина, осуществляющая создание биологически активных веществ и лекарственных препаратов для с/х животных. Далее в рейтинге – Сибирский ФНЦ агробиотехнологий РАН, приоритеты в работе которого – совершенствование экспресс-методов лабораторной диагностики, селекция культур, поиск нетрадиционных источников сырья для кормов. Самым цитируемым учреждением в области биотехнологии стал ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН, занимающийся развитием биоэкономики, заменой химических продуктов и процессов биологическими. По критерию «среднее

цитирование публикации» лидирует Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии (Оболенск), ведущий исследования в области эпидемиологии, бактериологии, биотехнологии и производства новых генно-инженерных и иммунобиологических препаратов. Не все из представленных в таблице учреждений продолжают работать на сегодняшний день: так, например, Научно-технический центр «Лекбиотех», имеющий высокий показатель среднего цитирования равный 18, ликвидирован в сентябре 2021 г. Та же участь постигла ЗАО «Прикладные нанобиотехнологии», ООО Научно-производственная фирма «Биотерм», ООО «Био/Технологии, Инновации, Разработки» и др.

Хочется подчеркнуть, что в табл. 1 представлены только учреждения, у которых биотехнология является основным направлением; при этом данная область многообразна и исследования ведутся институтами различных профилей: у МГУ им. М. В. Ломоносова за 20 лет исключительно по теме «Биотехнология» в базе данных РИНЦ числится 214 статей, у Физико-технологического института им. К. А. Валиева РАН – 66 работ, у Сколковского института науки и технологий – 62 статьи, у Национального медико-хирургического центра им. Н. И. Пирогова – 53 статьи. Интересно, что многие сугубо российские исследования, помимо отечественных фондов, финансируются иностранными организациями, например, CRDF Global, США (публикации с DOI: 10.1134/S0003683810010102; DOI: 10.1186/1471-2164-10-639 и др.), European Commission Joint Research Centre (DOI: 10.1134/S0003683811010091; DOI: 10.2217/NNM.11.6 и др.), Ministry of Science and Higher Education, Poland (DOI:10.1134 / S0003683820080104), Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Japan (DOI: 10.1134 / S0003683811050176; DOI: 10.1134/S0003683818030146 и др.). При этом в работах нет ни одного иностранного автора или автора с иностранной аффилиацией. Следует отметить возросшую роль иностранных инвестиций в исследования российских учёных.

ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКАЯ АКТИВНОСТЬ В ОБЛАСТИ BIOTECHNOLOGII

Для оценки уровня развития отрасли в целом и её отдельных направлений в мировой практике нередко используется патентный анализ [16–17]. Статистика регистрации патентов и заявок отражает актуальную изобретательскую активность в различных отраслях науки и техники [18–19]. В качестве примера использования патентного анализа можно отметить исследование подходов к созданию гибридных автомобилей [20] и разработку критериев отнесения технологий к области перспективных с учётом региона [21].

Для рассмотрения общей ситуации изобретательской деятельности в сфере биотехнологии мы воспользовались коммерческой базой данных Orbit от компании QUESTEL, которая позволяет осуществлять патентный и пу-

бликационный поиск благодаря большому количеству критериев отбора, предоставляет инструменты для аналитики отобранных материалов и автоматического расчёта требуемых показателей.

Нами были выявлены 248711 патентных семейств (совокупность всех патентных публикаций, относящихся к одному изобретению), включающих открытия в сфере биотехнологии в мире с 2001 года (рис. 7).

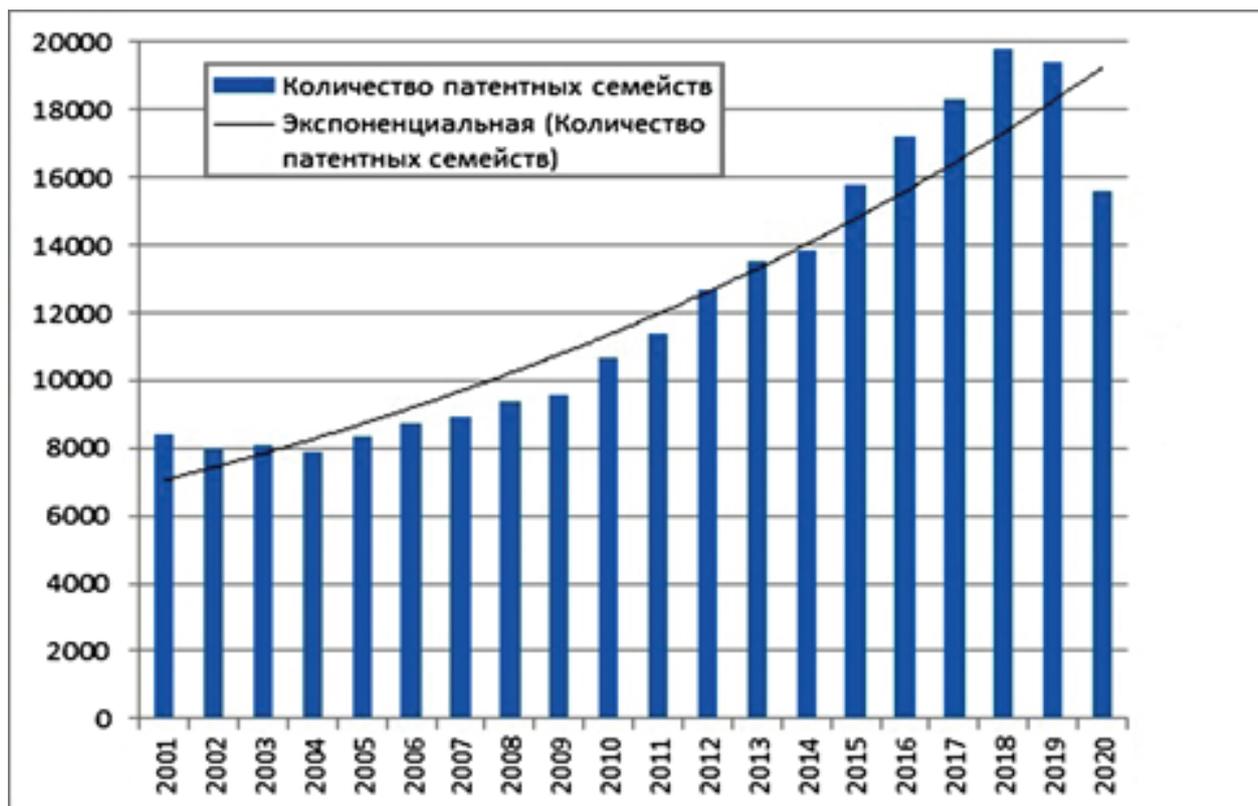


Рис. 7. Динамика патентования изобретений в биотехнологии, характеризующаяся увеличением количества патентных семейств.

Предлагаемый в Questel Orbit набор параметров не является исчерпывающим, и для более точного анализа важно использовать несколько поисковых источников и БД патентных ведомств. Даже в этом случае работа с патентной документацией имеет ряд ограничений, связанных с защитой создаваемых технологий (коммерческие тайны, секреты производства, ноу-хау), поэтому оценка объёмов патентования в той или иной области является условной.

Согласно статистике Европейского патентного ведомства (Espacenet), в целом направление биотехнологии представлено областью медицинских и фармацевтических продуктов (55% всех патентов в биотехнологии), промышленных процессов (41%) и сельского хозяйства (всего 4%). Среди патентов на медицинские и фармацевтические препараты имеются изобретения, обеспечившие в последние годы прорыв в дактилоскопии с помощью различных методов ДНК-анализа, тестировании на отцовство, переливании крови

с проверкой на наличие смертельных вирусов. Восемь из десяти самых продаваемых лекарств были биологическими по происхождению и защищены патентами¹.

Основными прорывными разработками в области биотехнологий за последние годы считаются² [22]:

- расшифровка вирусного генома SARS-COV-2 и разработка вакцин против него;
- создание технологии CRISPR-Cas 9, облегчающей генетическую модификацию организмов;
- разработка «суперфермента» для утилизации пластиковых отходов в окружающей среде;
- развитие «чистых технологий», направленных на получение новых типов энергии.

Всемирной организацией интеллектуальной собственности (WIPO) инициировались и отслеживались исследования, повышающие продуктивность сельского хозяйства [23]. Большинство инноваций, по данным на 2019 г., находится на стыке молекулярной биологии и генетики – это выведение новых сортов и признаков посредством гибридизации, ауткроссинга (скрещивания); культивирование тканей; клонирование растений; геновая инженерия.

Изучение материалов Федерального института промышленной собственности России (ФИПС)³ выявило высокий технический уровень отечественных изобретений, сравнимый с международными аналогами, в частности в сфере медицины. Например, в НИЦ эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалеи разработали полиантигенную вакцину (патент РФ 2724896), которая не только препятствует заражению, но и позволяет одновременно оказывать лечебный эффект для больных туберкулезом. Набор для выявления возбудителей инфекционных заболеваний (патент РФ 2729635) от ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора позволяет выявлять вирус всего за один этап. Диплом «100 лучших изобретений России за 2019 г.» получил НИИ гриппа им. А. А. Смородинцева за разработку штамма вирусов (патент РФ № 2702833) для получения моно- или поливалентных гриппозных вакцин против потенциально пандемических вирусов. Центральный НИИ эпидемиологии Роспотребнадзора запатентовал систему CRISPR-Cas (патент № 2743861) для выявления гена антибиотикоустойчивости blaVIM-2 у *Pseudomonas aeruginosa* (золотистый стафилококк), позволяющую находить даже единичные клетки в биологическом образце и эффективно бороться с ними.

В последнее время в топ-изобретений попадают разработки, связанные с выявлением коронавируса SARS-COV-2. Например, Институт биооргани-

¹ Biotechnology patents at the EPO // European Patent Office. URL: <https://www.epo.org/news-events/in-focus/biotechnology-patents.html> (дата обращения: 18.01.2022).

² Top 10 Bio-scientific Discoveries of the Year 2018 // Biotechnika.org. URL: <https://www.biotechnika.org/2019/06/top-10-bio-scientific-discoveries-of-the-year-2018/> (дата обращения: 06.07.2021); Breakthrough Scientific Discoveries of 2020: Top 10 List. URL: <https://www.biotechnika.org/2021/01/top-10-scientific-breakthroughs-in-2020-read-more-at-biotechnika/> (дата обращения: 11.05.2021).

³ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». URL: <https://www.fips.ru/> (дата обращения: 04.06.2021).

ческой химии РАН запатентовал антитело, которое способно распознавать S-белок вируса в объёме до 1 нг (нанограмм) с помощью метода иммуноферментного анализа (патент №2744274).

Одним из наиболее важных направлений развития биотехнологии в России является охрана окружающей среды. Прорывом в области экологии стали: запатентованный штамм, способный к деструкции нефти и нефтепродуктов в суровых природных условиях (патент РФ № 2703142), и устройство экологического мониторинга загрязнения атмосферного воздуха (патент RU 105497 U1)⁴.

По материалам базы данных Orbit, для российских патентов характерно преобладание направлений по фармакологии, органической и общей химии, разработке специализированной аппаратуры. При этом явно наблюдается отставание в регистрации патентов, относящихся к пищевой промышленности и компьютерным технологиям.

Очевидно, что не все научные изыскания приводят к включению результатов в народное хозяйство. На наш взгляд, биотехнология – именно та отрасль, которая обладает всеми необходимыми предпосылками для внедрения научных результатов в практику: с опорой на научные открытия регистрируются патенты на производство лекарств, сельскохозяйственных кормов, ферментов, очистку почвы и воды и, как следствие, конструирование устройств для них. Несмотря на высокий уровень патентования, государственные предприятия не имеют собственных производственных мощностей, а отсутствие политики между НИИ и инвесторами/организаторами производства делает внедрение разработок процессом многоэтапным и трудоёмким. Для вывода продукции на рынок на базе научных учреждений или с привлечением их сотрудников создаются ООО и ЗАО, уже с возможностью коммерциализации результатов исследований (присутствующие в табл. 1 учреждения с нулевым количеством статей и цитированием вносят свой вклад в биотехнологию посредством внедрения разработок НИИ). Например, концерн НПО «Биотехника» (Томск), в котором работают сотрудники Национального исследовательского Томского политехнического университета, имеет 157 патентов на изготовление медицинской диагностической аппаратуры и хирургического оборудования. ООО «Новые Антибиотики» (Санкт-Петербург) с 2010 г. является патентообладателем изобретений сотрудников Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербургского государственного технологического института, Института токсикологии, осуществляя разработки в области естественных и технических наук. ООО «ЭкоБиоТехнология» имеет два договора на использование изобретений Института биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г. К. Скрыбина (ИБФМ РАН) в г. Пущино, производя и продавая препараты по защите растений. НИЦ «БИОАН» с 1999 г. внедрял разработки Института общей генетики им. Н. И. Вавилова (ликвидирован в июне 2020 г.).

⁴ «100 лучших изобретений»: российская вакцина против оспы, гибридная мультироторная летающая платформа, технологии распознавания текста с использованием искусственного интеллекта // Федеральный институт промышленной собственности. 2020. 29 июня. URL: <https://www1.fips.ru/news/100-best-inventions-2019-1p2020> (дата обращения: 18.01.2022).

ВЫВОДЫ

В результате анализа по материалам баз данных WoS CC выявлены наиболее продуктивные за 2001–2020 гг. направления биотехнологии: это «Генетика и наследственность», «Микробиология», «Биохимия и молекулярная биология», «Экспериментальная медицина», «Биохимические методы исследований».

Практически по всем направлениям первенство удерживают США и Китай, тем не менее для каждого государства и региона определены области исследований с наибольшим количеством публикаций. Как правило, лидерство государств в отдельных направлениях является следствием решения внутренних проблем: поиск альтернативных форм энергии, очистка сточных вод, медиация загрязнённых почв.

Для России наибольшее количество публикаций, написанных в соавторстве с иностранными коллегами, относится к следующим областям: «Генетика и наследственность» – 34%, «Экспериментальная медицина» – 16%, «Биохимия и молекулярная биология» – 11%, «Вычислительная биология» – 10%, «Биохимические методы исследования» – 9% от общего количества совместных работ. Исключительно российские исследования проводятся по тем же тематикам, но в несколько ином соотношении: «Микробиология» – 44%, «Статистика» – 44%, «Биохимия и молекулярная биология» – 9%, «Биохимические методы исследования» – 8%, «Экспериментальная медицина» – 6%, «Экология» – 5%, «Цитология» – 4% (от общего числа отечественных работ). На основании увеличения динамики количества публикаций за 5 лет определены наиболее перспективные для России направления биотехнологии – это «Статистика», «Пищевые технологии», «Цитология», «Клеточная инженерия»; выявлены направления, имеющие тенденцию к снижению количества работ, – это «Генетика и наследственность», «Экспериментальная медицина», «Нанотехнологии».

При определении ниши в сфере биотехнологии в мировом масштабе прослеживается преимущество России в микробиологических исследованиях: данное направление является не самым объёмным по количеству отечественных статей в БД WoS CC.

Мировая изобретательская активность в биотехнологии сосредоточена на открытии новых фармацевтических препаратов, замене химических процессов биологическими, создании методов и приборов для анализа биологического материала. Для российских изобретателей первостепенную роль играет разработка методов и устройств контроля над загрязнением сточных вод; выведение штаммов микроорганизмов для производства органических веществ и лекарств.

С целью налаживания научных связей нами собраны данные о российских организациях биотехнологического профиля и выявлены основные направления их исследований.

В целом научная и изобретательская деятельность российских учёных ориентирована на следующие области:

- выведение штаммов полезных микроорганизмов для создания/производства новых видов продуктов питания и животных кормов или лекарственных препаратов;
- создание новых пород животных и сортов растений с помощью генной инженерии;
- разработка биологических препаратов для защиты растений от болезней и вредителей;
- формирование новых биотехнологических методов защиты окружающей среды.

Несмотря на трудности внедрения теоретических результатов и лабораторных открытий в производство, опыт создания учреждений различных форм собственности на базе научных организаций успешно реализуется на протяжении десятков лет; на рынке появляются фармацевтические препараты, строительные композиты, анализаторы, биотестеры, средства гигиены и другая продукция на основе биотехнологических разработок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Scientometric analysis of biotechnology research output in India during 2008–2017 / A. K. Sharma, B. P. Dwivedee, S. Soni [et al.] // *Library Philosophy and Practice*. 2019. January. № 2983.
2. *Leon-De La, D. I. O.* The rise of health biotechnology research in Latin America: A scientometric analysis of health biotechnology production and impact in Argentina, Brazil, Chile, Colombia, Cuba and Mexico / O. Dante Israel Leon-De La, H. Thorsteinsdottir, J. V. Calderon-Salinas // *PLoS ONE*. 2018. Vol. 13, № 2. DOI: 10.1371/journal.pone.0191267.
3. *Jorissen T.* A systematic analysis of economic evaluation studies of second-generation biorefineries providing chemicals by applying biotechnological processes / T. Jorissen, A. Oraby, G. Recke, S. Zibek // *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*. 2020. Vol. 14, № 5. P. 1028–1045. DOI: 10.1002/bbb.2102.
4. *Zemlickienė V.* Evaluation of the expediency of technology commercialization: a case of information technology and biotechnology / V. Zemlickienė, Z. Turuskis // *Technological and Economic Development of Economy*. 2020. Vol. 26, № 1. P. 271–289. DOI: 10.3846/tede.2020.11918.
5. *Monaghan C.* An analysis of public attitudes in Australia towards applications of biotechnology to humans: Kinds, causes, and effects / C. Monaghan, B. Bizumic, D. Van Rooy // *Technology in Society*. 2020. Vol. 63 (101376). DOI: 10.1016/j.techsoc.2020.101376.
6. A new web-based big data analytics for dynamic public opinion mapping in digital networks on contested biotechnology fields / V. Tournay, M. Jacomy, A. Néculea [et al.] // *Omics: a journal of integrative biology*. 2020. Vol. 24, № 1. P. 29–42. DOI: 10.1089/omi.2019.0130.
7. The use of biotechnologies in textile processing and environmental sustainability: An emerging market context / M. Rahman, M. M. Billah, D. Hack-Polay, A. Alam // *Technological Forecasting and Social Change*. 2020. Vol. 159 (120204). DOI: 10.1016/j.techfore.2020.120204.
8. *Malik T. H.* Security analyst firm reputation and investors' response to forecasted stocks in the biotechnology sector / T. H. Malik, C. Huo // *Technology Analysis & Strategic Management*. 2020. Vol. 32, № 5. P. 574–588. DOI: 10.1080/09537325.2019.1683536.

9. *Wydra S.* Value chains for industrial biotechnology in the bioeconomy-innovation system analysis. *Sustainability*. 2019. Vol. 11, № 8. DOI: 10.3390/su11082435.
10. *Toman U.* Articles on Biotechnology Teaching: Thematic Content Analysis Study // *World Journal on Educational Technology: Current Issues*. 2019. Vol. 11, № 4. P. 220–229. DOI: 10.18844/wjet.v11i4.4271.
11. *Anderton B. N.* Hybrid thematic analysis reveals themes for assessing student understanding of biotechnology / B. N. Anderton, P. C. Ronald // *Journal of Biological Education*. 2018. Vol. 52, № 3. P. 271–282. DOI: 10.1080/00219266.2017.1338599.
12. Comparative analysis of legislative requirements about patients' access to biotechnological drugs for rare diseases in Central and Eastern European Countries / M. Kamusheva [et al.] // *Frontiers in pharmacology*. 2018. July. DOI: 10.3389/fphar.2018.00795.
13. *Salvador V.* On analogical knowledge: metaphors in biotechnology discourse // *Metode Science Studies Journal*. 2018. November. DOI: 10.7203/metode.9.10940.
14. *Wang K.* Innovation in policy-making for big science: a cultural analysis of interdisciplinary research in China's biotechnology industry / K. Wang, Y. Wang, Y. Ma, S. Xu // *International Journal of Innovation Science*. 2020. Vol. 12, № 5. P. 495–508. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJIS-07-2020-0105>.
15. *Paiva T.* R&D Collaboration, Competitiveness Development, and Open Innovation in R&D / T. Paiva, M. Ribeiro, P. Coutinho // *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2020. Vol. 6, № 4. DOI: 10.3390/joitmc6040116.
16. *Schmoch U.* Concept of a technology classification for country comparisons // Final report to the world intellectual property organisation (wipo), WIPO. 2008. URL: www.wipo.int/export/sites/www/ipstats/en/statistics/patents/pdf/wipo_ipc_technology.pdf (дата обращения: 11.06.2021).
17. National systems of innovation in comparison: Structure and performance indicators for knowledge societies / Ed. by U. Schmoch, C. Rammer, H. Legler. Springer Science & Business Media, 2006.
18. *Гохберг Л. М.* Статистика науки. М. : ТЕИС, 2003. 478 с.
19. Методические аспекты построения патентных ландшафтов организаций / Е. С. Асеева, Д. А. Добрыгина, М. О. Вьюхин, В. Д. Шульгин // Интеллектуальная собственность и инновации : материалы X международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 26 апреля 2018 года. Екатеринбург : Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, 2018. С. 5–15.
20. *Rodriguez M.* Technological landscape and collaborations in hybrid vehicles industry / M. Rodriguez, F. Paredes // *Foresight and STI Governance*. 2015. Vol. 9, № 2. DOI: 10.17323/1995-459X.2015.2.6.21.
21. Анализ технологических трендов на основе построения патентных ландшафтов / С. В. Куртов, Д. Б. Шульгин, Д. Е. Толмачев, А. Д. Егармина // *Экономика региона*. 2017. Т. 13, № 3. С. 935–947. DOI: 10.17059/2017-3-24.
22. *Doblinger C.* Governments as partners: The role of alliances in U.S. cleantech startup innovation / C. Doblinger, K. Surana, L. Diaz Anadon // *Research Policy*. 2019. Vol. 48, № 6. DOI: 10.1016/j.respol.2019.02.006.
23. Plant biotechnology – connecting urban innovation and rural application // WIPO. URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_944_2019-chapter4.pdf (дата обращения: 04.06.2021).

Статья поступила в редакцию 15.09.2021.

Одобрена после рецензирования 09.11.2021. Принята к публикации 21.01.2022.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Бескаравайная Елена Вячеславовна *elenabesk@gmail.com*

Старший научный сотрудник, Библиотека по естественным наукам РАН, Москва, Россия

ORCID ID: 0000-0003-2617-1249

Web of Science ResearcherID: T-8970-2019

Митрошин Иван Андреевич *imitros@gmail.com*

Старший научный сотрудник, Библиотека по естественным наукам РАН, Москва, Россия

ORCID ID: 0000-0001-8502-9360

Web of Science ResearcherID: AAG-6680-2019

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.9

ANALYSIS OF PUBLICATION ACTIVITY AND PATENT ACTIVITY IN BIOTECHNOLOGY FROM 2001 TO 2020

Elena V. Beskaravainaya¹, Ivan A. Mitroshin¹

¹Library for Natural Sciences, RAS, Moscow, Russia

Abstract. The article presents an analysis of research on biotechnology over the past 20 years based on the materials of patent and bibliometric databases. The dynamics of publication activity in the category 'Biotechnology and applied Microbiology' by years, thematic categories, and countries is revealed. The leading states in various fields are identified. The entry of Russian research into the world scientific space is determined, and priority vectors of domestic developments are noted. The most productive categories of biotechnological research within the country and with international participation are shown. Conclusions are drawn about developing areas of domestic research and areas with negative publication dynamics. Based on the subject matter of articles, the number of publications and citations, a list of Russian organizations for which biotechnology is the main field of activity has been compiled. The authors of the article review patent activity in the field of biotechnology, highlight the most relevant areas of patent activity in medicine, pharmacy, and agriculture. The most significant domestic inventions in recent years are noted. Conclusions are drawn about the high technical level of domestic inventions and their practical significance. The necessity of introducing scientific research into practical developments through the creation of various firms and enterprises on the basis of scientific institutions is indicated.

Keywords: biotechnology, publication activity, patent activity, bibliometric analysis

For citation: Beskaravainaya, E. V., Mitroshin, I. A. (2022). Analysis of Publication Activity and Patent Activity in Biotechnology from 2001 to 2020. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 4, no. 1. P. 157–179.

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.9

REFERENCES

1. Sharma, A. K., Dwivedee, B. P., Soni, S., Kapoor, D. N. and Patil, V. (2019). Scientometric analysis of biotechnology research output in India during 2008-2017. *Library Philosophy and Practice*. January. No. 2983.
2. Leon-De La, D. I. O., Thorsteinsdottir, H. and Calderon-Salinas, J. V. (2018). The rise of health biotechnology research in Latin America: A scientometric analysis of health biotechnology production and impact in Argentina, Brazil, Chile, Colombia, Cuba and Mexico. *Plos One*. Vol. 13, no. 2. DOI: 10.1371/journal.pone.0191267.
3. Jorissen, T., Oraby, A., Recke, G. and Zibek, S. (2020). A systematic analysis of economic evaluation studies of second-generation biorefineries providing chemicals by applying biotechnological processes. *Biofuels Bioproducts & Biorefining-Biofpr*. Vol. 14, no. 5. P. 1028–1045. DOI: 10.1002/bbb.2102.
4. Zemlickiene, V. and Turskis, Z. (2020). Evaluation of the expediency of technology commercialization: a case of information technology and biotechnology. *Technological and Economic Development of Economy*. Vol. 26, no. 1. P. 271–289. DOI: 10.3846/tede.2020.11918.
5. Monaghan, C., Bizumic, B. and Van Rooy, D. (2020). An analysis of public attitudes in Australia towards applications of biotechnology to humans: Kinds, causes, and effects. *Technology in Society*. Vol. 63 (101376). DOI: 10.1016/j.techsoc.2020.101376.
6. Tournay, V., Jacomy, M., Necula, A., Leibing, A., and Blasimme, A. (2020). A new web-based big data analytics for dynamic public opinion mapping in digital networks on contested biotechnology fields. *Omics: a journal of integrative biology*. Vol. 24, no. 1. P. 29–42. DOI: 10.1089/omi.2019.0130.
7. Rahman, M., Billah, M. M., Hack-Polay, D. and Alam, A. (2020). The use of biotechnologies in textile processing and environmental sustainability: An emerging market context. *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 159 (120204). DOI: 10.1016/j.techfore.2020.120204.
8. Malik, T. H. and Huo, C. H. (2020). Security analyst firm reputation and investors' response to forecasted stocks in the biotechnology sector. *Technology Analysis & Strategic Management*. Vol. 32, no. 5. P. 574–88. DOI: 10.1080/09537325.2019.1683536.
9. Wydra, S. (2019). Value Chains for Industrial Biotechnology in the Bioeconomy-Innovation System Analysis. *Sustainability*. Vol. 11, no. 8. DOI: 10.3390/su11082435.
10. Tournay, V., Jacomy, M., Necula, A., Leibing, A. and Blasimme, A. (2020). A New Web-Based Big Data Analytics for Dynamic Public Opinion Mapping in Digital Networks on Contested Biotechnology Fields. *Omics-a Journal of Integrative Biology*. Vol. 24, no. 1. P. 29–42. DOI: 10.18844/wjet.v11i4.4271.
11. Anderton, B. N. and Ronald, P. C. (2018). Hybrid thematic analysis reveals themes for assessing student understanding of biotechnology. *Journal of Biological Education*. Vol. 52, no. 3. P. 271–82. DOI: 10.1080/00219266.2017.1338599.
12. Kamusheva, M., Manova, M., Savova, A.T., Petrova, G.I., Mitov, K. [et al.] (2018). Comparative Analysis of Legislative Requirements About Patients' Access to Biotechnological Drugs for Rare Diseases in Central and Eastern European Countries. *Frontiers in Pharmacology*. July. DOI: 10.3389/fphar.2018.00795.
13. Salvador, V. (2018). On analogical knowledge: metaphors in biotechnology discourse. *Metode Science Studies Journal*. November. DOI: 10.7203/metode.9.10940.
14. Wang, K., Wang, Y., Ma, Y. and Xu, S. T. (2020). Innovation in policy-making for big science: a cultural analysis of interdisciplinary research in China's biotechnology industry. *International Journal of Innovation Science*. Vol. 12, no. 5. P. 495–508. DOI: 10.1108/IJIS-07-2020-0105.
15. Paiva, T., Ribeiro, M., and Coutinho, P. (2020). R&D collaboration, competitiveness development, and open innovation in R&D. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. Vol. 6, no. 4. P. 1–18. DOI: 10.3390/joitmc6040116.

16. Schmoch, U. (2008). Concept of a Technology Classification for Country Comparisons. Final Report to the World Intellectual Property Organisation (WIPO), revised August 2011. *WIPO*. URL: www.wipo.int/export/sites/www/ipstats/en/statistics/patents/pdf/wipo_ipc_technology.pdf (accessed 11.06.2021).

17. *National systems of innovation in comparison: Structure and performance indicators for knowledge societies*. (2006). Ed. by U. Schmoch, C. Rammer, H. Legler. Springer Science & Business Media.

18. Gokhberg, L. M. (2003). *Statistika nauki [Statistics of Science]*. Moscow: Teis publ. 478 p. (In Russ.).

19. Aseeva, E., Dobrygina, D., Viukhin, M. and Shulgin, V. D. (2018). Metodicheskie aspekty postroeniya patentnykh landshaftov organizacij [Methodological aspects of patent landscapes design for organizations]. *Intellectual property and innovation. Materials of the X International Scientific and Practical Conference, Yekaterinburg, April 26, 2018*. Ekaterinburg: Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin. P. 5–15. (In Russ.).

20. Rodrguez, M. and Paredes, F. (2015). Technological landscape and collaborations in hybrid vehicles industry. *Foresight and STI Governance*. 2015. Vol. 9 (2). DOI: 10.17323/1995-459X.2015.2.6.21.

21. Kortov, S. V., Shulgin, D. B., Tolmachev, D. E. and Yegarmina, A. D. (2017). Technology trends analysis using patent landscaping. *Economy of Region*. Vol. 3, no. 13. P. 935–947. DOI: 10.17059/2017-3-24. (In Russ.).

22. Doblinger, C., Surana, K. and Anadon, L.D. (2019). Governments as partners: The role of alliances in US cleantech startup innovation. *Research Policy*. Vol. 48, no. 6. P. 1458–75. DOI: 10.1016/j.respol.2019.02.006.

23. Plant biotechnology – connecting urban innovation and rural application. *WIPO*. URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_944_2019-chapter4.pdf (accessed 04.06.2021).

The article was submitted on 15.09.2021.

Approved after reviewing 09.11.2021. Accepted for publication 21.01.2022.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Beskaravainaya Elena elenabesk@gmail.com

Senior Researcher, Library for Natural Sciences of the RAS, Moscow, Russia

ORCID ID: 0000-0003-2617-1249

Web of Science ResearcherID: T-8970-2019

Mitroshin Ivan imitros@gmail.com

Senior Researcher, Library for Natural Sciences of the RAS, Moscow, Russia

ORCID ID: 0000-0001-8502-9360

Web of Science ResearcherID: AAG-6680-2019

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.10

БИБЛИОМЕТРИЯ, НАУКОМЕТРИЯ И ИНФОРМЕТРИЯ. ЧАСТЬ 4. МЕТОДЫ

Лазарев Владимир Станиславович¹

¹Белорусский национальный технический университет, Научная библиотека, Минск, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Упрощённое, а порой и вульгарное понимание роли наукометрии в управлении наукой обостряет необходимость в более глубоком понимании её сущностных характеристик. В данной работе наукометрия рассматривается в теснейшей связи с библиометрией и информетрией, которые являются наиболее близкими к ней областями научного знания. Применительно к трём названным «метриям» в данной части рассматривается представление об их методах. Рассмотрение методического «арсенала» трёх «метрий» позволило прийти к выводу об отсутствии таких специфических методов у какой-либо из них, наличие которых было бы отличительным признаком данной «метрии». Выражено мнение, что бóльшая распространённость той или иной методической составляющей в какой-либо из «метрий», применение в них общенаучных методов и использование в наукометрических исследованиях приёмов эконометрии и социометрии не могут выступать в роли принципа отграничения одной «метрии» от других. Как следует из самого термина «метрия», методы библиометрии, наукометрии и информетрии – это *методы количественных исследований*. Появление новых «метрических» методов было характерно для всего XX столетия, и, разумеется, нет никаких оснований считать, что известный сегодня перечень этих методов является конечным, завершённым.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

наукометрия, библиометрия, информетрия, взаимосвязь, методы, количественные исследования, документ, научный документ, информация, научная информация, коммуникация, научная коммуникация, информационный процесс

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Лазарев В. С. Библиометрия, наукометрия и информетрия. Часть 4. Методы // Управление наукой: теория и практика. 2022. Т. 4, № 1. С. 180–214.

DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.10

ВВЕДЕНИЕ

В предыдущих частях данной работы, претендующей на определённый вклад в методологическое осмысление библиометрии, наукометрии и информетрии [1–3], были рассмотрены возникновение и предыстория «метрий» [1] и их объект/объекты [2; 3]. Ясно, что для становления самосознания любой области научного знания чрезвычайно важно также понимание методического арсенала этой области. При этом, как указывала О. Воверене, «общеизвестным считается мнение, согласно которому область знания становится научной дисциплиной лишь при условии, если она имеет не только свой предмет исследования и область практической деятельности, но и свой (один или несколько) специальный метод» [4, с. 3].

Данный вопрос ставился цитируемым автором в контексте вопроса «структурной частью какой научной дисциплины – библиографоведения, библиотековедения или информатики¹ является библиометрия?». В работе [6] мы не сочли возможным отнести последнюю лишь к одной из названных дисциплин [6, с. 5–8], отмечая при этом также трудности (если не сомнительность) самой возможности выделения частнонаучных (специальных) методов библиографоведения, библиотековедения или информатики² [6, с. 9–14]. Таких же взглядов по данному вопросу мы придерживаемся и сегодня; причём несовпадение представлений о границах этих дисциплин в научных школах разных стран, по-видимому, запутывает данный вопрос ещё больше. Но при этом мы не можем не считать проблему совпадения или различий методов, принятых в исследованиях, считающихся библио-, науко- или информетрическими, важной для выявления специфики каждой из трёх «метрий» или установления её отсутствия.

Не претендуя на охват всех возможных «метрических» методов на предмет их специфичности для науко-, библио-, или информетрии (мы постараемся показать, что их список на самом деле является открытым), ограничимся рассмотрением распространённых «метрических» методов.

¹ Как указывалось в сноске 1 к первой части нашей работы [1, с. 136], «для читателей младшего поколения может оказаться излишним напомнить, что термин “информатика” имел в то время в СССР *единственное* значение и обозначал научную дисциплину, которая изучает “структуру и общие свойства научной информации, а также закономерности её создания, преобразования, передачи и использования в различных сферах человеческой деятельности”» [5]. Произошедший впоследствии захват данного термина советскими кибернетиками с наступившей вследствие этого терминологической путаницей вынуждает нас использовать в данном значении термин «информационная наука» (“information science”); однако при этом мы сохраняем оригинальную терминологию в дословных цитатах.

² См. предыдущую сноску.

ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ О МЕТОДАХ ТРЁХ «МЕТРИЙ»

Надо сразу же отметить, что в большинстве соответствующих публикаций, попавших в поле нашего зрения, отдано предпочтение не перечислению или описанию конкретных «метрических» методов, а достаточно общему указанию «лишь» на общий методический «родовой признак» «метрий» – их предназначенность для *количественных исследований*. При всей очевидности данной мысли на ней следует остановиться. Как нами отмечалось в работе [1, с. 139], термин «количественные исследования» призван подчеркнуть отличие от *непосредственного измерения* [7], и под количественным исследованием в данной работе понимается использование для количественной характеристики *показателей*, т. е. «некоторых измеряемых свойств объекта, используемых для оценки других, непосредственно не измеряемых свойств» [8, с. 42] (например, количество ссылок, сделанных на статью, как показатель её ценности). Идея «количественных исследований» может быть выражена другими словами; суть от этого не меняется. Например, в уже приводившемся нами в [1, с. 140] определении библиометрии в работе А. Prichard [9, р. 349], которая считается введшей в оборот сам термин «библиометрия», имеется такая характеристика её *методов*: «применение *математики и статистических методов* к книгам и другим средствам коммуникации» (выделено нами. – В. Л.). Словарное определение, данное через четверть века [10, р. vii], содержит фактически такую же характеристику методов: «область, которая использует математические и статистические методы – от подсчёта до исчисления – для изучения публикационных и коммуникационных структур в распределении информации»³. Словарное же определение библиометрии [11, с. 49], цитировавшееся нами ранее в [2, с. 84], также содержит близкое по смыслу обобщающее указание на её методы: «научная дисциплина, занимающаяся изучением документов на основе *количественного анализа* первичных и вторичных источников информации с помощью *формализованных методов* с целью получения данных об эффективности, динамике, структуре и закономерностях развития исследуемых областей» (выделено нами. – В. Л.). D. Schmidmaier [12, р. 129] включает в определение библиометрии такую формулировку: «количественный анализ и измерение документов <...>, равно, как и применение статистических методов <...>». Можно также вспомнить «количественный анализ» [13, р. 13], «сравнительный количественный анализ» [14, р. 193], «исследования количественных аспектов» [15, р. 1], «изучение документов на основе количественного анализа» [16, с. 19]; можно вспомнить о том, что «общепризнанным» называет М. С. Галявиева представление о библиометрии как о направлении, связанном с «*количественным изучением документальных потоков*» [17, с. 47] (выделено нами. – В. Л.)...

Наконец, вернёмся к самому первому определению библиометрии, данному П. Отле: «Нужно создать систему мер, относящихся к книге и к документу. Библиометрию» [18, с. 205]. «Система мер» предполагает проведение *изме-*

³ Чуть ниже автор говорит о «математическом и статистическом анализе структур, возникающих при публикации и использовании *документов*» [10, р. viii–ix] (выделено нами. – В. Л.).

рений, если быть более точным – *количественных исследований*: к примеру, такой называемый П. Отле индикатор, как «частота чтения автора или книги» [18, с. 208], никак *нельзя назвать* непосредственным *измерением книги или какого-либо её свойства*. И так, цитируемая формулировка П. Отле⁴ также содержит *общее* указание на *методы количественных исследований*.

Тот факт, что далее [18, с. 207–210] автор термина «библиометрия» приводит ряд предполагаемых индикаторов для использования в «книгоизмерении», не означает, что он предлагает законченный и исчерпывающий свод библиометрических методов: ряд индикаторов явно предположителен, список же явно открыт. Этот список [18, с. 207–210] содержит скорее иллюстративные примеры *возможных методических подходов* для применения в библиометрии. (Мы коснёмся его чуть ниже, когда перейдём к рассмотрению конкретных методов.)

Что же касается наукометрии, самое первое её определение, неоднократно цитировавшееся в предыдущих частях, содержит указание на «количественные (статистические) методы исследования» [19, с. 9]. Конкретизации методов в нём нет, а по существу данное представление о методах совпадает с таковым (в соответствии с вышеприведёнными цитатами) для библиометрии. По ходу книги [19] автор неоднократно касается конкретных методов [19, с. 15, 16–19, 98, 101–126, 139–160, 22–30, 54, 69–71, 136–139, 37–40, 61–65, 181] (они также будут рассмотрены ниже), однако заметим, что даже *названия* глав, которые можно было бы *полностью* ассоциировать с описываемыми в них методами, не содержат упоминаний о них, но фокусируются на целях исследований. На наш взгляд, это свидетельствует о тяготении В. В. Налимова к указанию на *общий принцип* количественных исследований и на восприятие им описанных методов как *примеров* из *возможного* наукометрического «инструментария».

Словарное определение V. Diodato гласит, что наукометрия – это «математический и статистический анализ исследовательских структур в естественных науках. Часть наукометрии – это просто библиометрия, приложенная к наукам» [10, р. 145]. Указание на методы – самое общее.

В определении наукометрии Э. М. Мирского также говорится о «статистических исследованиях структуры и динамики научной деятельности» [20]. Во второй части данной статьи мы уже цитировали мысль о том, что «наукометрия <...> занимается *статистическими исследованиями* структуры и динамики потоков научной информации» [21, с. 128], равно как весьма похожую формулировку: наукометрия – это «область науковедения, занимающаяся *статистическими исследованиями* структуры и динамики научной информации» [22] (выделено нами. – В. Л.). Здесь различия всех трёх определений лежат, как видим, в плоскости видения объекта, видение же методической составляющей – идентично. Как остроумно отмечал L. Egghe в 1988 году, «можно заявлять, что наукометрия, используя библиометрические методики, является частью библиометрии!» [23, р. 122]. Менее радикально эта мысль выражена в только что приведённой формулировке V. Diodato: «Часть наукометрии – это просто библиометрия, приложенная к наукам» [10, р. 145].

⁴ Из педантизма можно назвать её не определением, а протоопределением, но, обладая, по существу, указанием на объект и методы, она вполне самодостаточна в качестве определения.

В обзоре [24] содержится следующее указание на методы информетрии: «научное направление, связанное с *исследованиями всех количественных (математических, статистических, вероятностных) аспектов информации, информационных процессов и явлений*» [24, с. 2]; здесь также имеет место аналогичное видение методической её составляющей. В работе [25, цит. по 26, р. 300] также говорится о «количественных исследованиях», в [15, р. 1] – об «исследованиях количественных аспектов». В книге-словаре V. Diodato после оговорки, что термин «информетрия» может быть полностью синонимичен термину «библиометрия», утверждается, что в случаях, когда это не так, «информетрия включает в себя всю библиометрию, а также математический и статистический анализ структур, подобных изучаемым в библиометрии, но относящимся к другим сферам жизни» [10, р. 90–91]. Никакой методической специфики, никакой конкретизации методов.

Итак, общие взгляды на методические составляющие трёх «метрий» по существу идентичны; причём рассматриваемые трактовки, строго говоря, непосредственно связаны по смыслу с одинаковым значением второй части терминов «библиометрия», «наукометрия», «информетрия» («метрия» = «измерение» \approx «количественные исследования»). В этой связи неудивительно появление и такой формулировки: «Метрические исследования – количественное измерение параметров определённой части документального потока для выявления тенденций его развития или отражённого в нём знания об объекте» [21, с. 126]. Здесь «метрический» характер исследований истолковывается фактически через *перевод* термина, а не через его интерпретацию, разъяснение, как в предыдущих случаях; речь, разумеется, следует вести не о «количественном измерении»⁵, а о *количественных исследованиях*. Но формулировка эта указывает – хотели того авторы или нет – на неразличимость библиометрии, наукометрии и информетрии как по единому их непосредственно оцениваемому объекту («документальный поток»), так и по методическим составляющим (количественные исследования). Если же обратиться к концепции «эмпирического объекта», репрезентирующего «не все, а лишь некоторые признаки реальных предметов, абстрагированные из действительности в соответствии с задачами познания и практики» [27, с. 104], то, как мы указывали в [3, с. 127], «в соответствии с задачами познания «эмпирические объекты» могут различаться за счёт исключения тех или иных свойств или разновидностей документов, придания большего веса тем или иным из них», и тогда «эмпирические объекты» «метрий» будут восприниматься как различные. Пусть так, однако, в соответствии с формулировкой [21, с. 126], реальные различия будут находиться лишь в области *трактовок* объекта – «для выявления тенденций его развития или *отражённого в нём знания* об объекте». «В нём» (повторимся) – это всё *в том же непосредственно оцениваемом объекте*, которым, согласно [21], остаётся документальный поток. Что же касается методов (а речь сейчас о них!), то в любом случае, согласно [21], ими остаются количественные исследования.

Фактически на это же обстоятельство – нахождение реальных различий «метрий» лишь в области трактовок – указывал в 1982 году M. Bonitz [28],

⁵ Будучи отношением измеряемой величины к однородной величине, принятой за единицу, может ли измерение не быть количественным?!

предлагавший называть библиометрией «метрические» исследования в области библиотековедения, информетрией – аналогичные исследования в области информационной науки и наукометрией – аналогичные исследования в области науковедения.

В. И. Горькова [29, с. 7], приложившая немало усилий для обоснования самобытности информетрии, отмечает, что «сходство этих научных направлений <т. е. библиометрии, наукометрии и информетрии> определяется тем, что в сферу их изучения включён документальный поток первоисточников информации как продукт интеллектуальной деятельности создателей информации — специалистов общественного производства, а также тем, что в них используются *сходные методы и приёмы* получения количественных данных об этом объекте» (выделено нами. – В. Л.). Но если это так, то в чём тогда вообще специфика информетрии?!

Далее, когда Р. Ingwersen и Ф. Н. Christensen [30, р. 205] отмечали, что «термин “информетрия” обозначает <...> расширение традиционного библиометрического анализа также на ненаучные коммуникации, в которых информация производится, сообщается и используется» (у V. Diodato – ещё шире: на «структуры, относящиеся к другим сферам жизни» (то есть к сферам, отличным от изучаемых библиометрией) [10, р. 90–91], это означает не что иное, как *тождество* методов библиометрии и информетрии. Наконец, вспомним цитировавшуюся во второй части статьи формулировку Н. С. Редькиной: «изначально библиометрия формировалась со своим инструментарием и подходами, в последующих направлениях применяются *чаще всего те же количественные методы*, но анализирующие другие формы представления документопотоков» [31, с. 52]. «Другие формы представления документопотоков» – это те же различные «эмпирические объекты», изучаемые «теми же количественными методами»; различия же – в трактовках результатов и восприятий граней объективно единого объекта.

Все приведённые цитаты указывают, на наш взгляд, на то, что «метрические» методы следует воспринимать не в виде застывшего перечня, а в виде открытого списка. За века, в течение которых *de facto* выполнялись библио- и наукометрические исследования, сложился ряд методов [1], который затем получил стремительное пополнение, и нет оснований считать, что история «метрических» методов на этом закончена. Впрочем, мы забегаем вперёд... Рассмотрим же теперь представления о *конкретных* «метрических» методах.

ПРИМЕРЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О МЕТОДАХ БИБЛИОМЕТРИИ

В работе, выполненной с участием автора той статьи, которая считается введшей в обращение сам термин «библиометрия», а именно – с участием А. Prichard [32], названы следующие методы: 1) анализ цитирования; 2) анализ вторичных информационных изданий; 3) анализ количественных характеристик первичных документов; 4) количественный анализ публикаций

отдельных авторов и их цитирования; 5) количественный анализ публикаций учёных отдельных стран и коллективов; 6) теоретические исследования закономерностей роста, старения, рангового распределения научных документов; 7) контент-анализ и 8) «прочие вопросы, связанные с распределением научных документов» (см. также [6, с. 7])⁶. В нашей давней работе [6, с. 7] после упоминания списка методов по версии публикации [32] указано: «Нетрудно заметить, что четвёртый и пятый “методы” сводятся к известным приёмам использования первых трёх». Шестой – это «теоретическое осмысление результатов использования первых трёх методов»; вряд ли этот метод можно вообще считать сколь-либо специфическим, так как теоретическое осмысление – это общенаучная практика, общенаучный метод. Что же касается восьмого пункта, то его формулировка «настолько расплывчата, что его можно не рассматривать», – писали мы в [6, с. 7]. Однако сейчас мы считаем, что данная формулировка как раз и важна тем, что является ещё одним косвенным свидетельством того, что список методов *может в принципе оставаться открытым*: ведь естественно считать, что «прочие» – это любые, причём в неограниченном количестве: в противном случае они просто бы были названы. Итак, рассматриваемый перечень сводим к следующим методам: 1) цитат-анализ; 2) подсчёт документов в разновидностях 2.1) как *непосредственного* подсчёта, так и 2.2) путём изучения их «отражения» (индексирования) во вторичных информационных изданиях (возможно также использование баз данных, каталогов и других вторичных источников); 3) контент-анализ. В отношении последнего, кстати, ряд специалистов имеет сомнения, можно ли считать его библиометрическим методом, поскольку данный метод имеет социологическое происхождение⁷.

Хотя – как мы уже указывали выше – в своей достаточно известной публикации D. Schmidmaier [12, p. 129] включает в определение библиометрии такие формулировки, как «количественный анализ и измерение документов <...>, равно как и применение статистических методов <...>», что, казалось бы, также указывает на открытый характер возможного перечня библиометрических методов и непродуктивность вхождения в детали возможных приёмов количественных исследований документов, далее он приводит пять «источников библиометрии для выполнения её задач» [12, p. 130], часть из которых может быть истолкована как указание на конкретные библиометрические методы. Рассмотрим эти «источники». D. Schmidmaier [12, p. 130] называет, во-первых, «1) опубликованные работы, главным образом, в форме оригинальных статей, ссылок, компиляций литературы и справочников»; что можно понимать как указание на возможности использования таких методов, как «подсчёт документов» в его непосредственном исполнении, цитатанализ и применение вторичных информационных источников для подсчёта документов. Далее D. Schmidmaier [12, p. 130] называет «2) записи, сделанные об

⁶ По словам Н. С. Редькиной, «данный перечень является неполным и бессистемным, в то же время, он остаётся одним из наиболее содержательных» [33, с. 10].

⁷ Данная точка зрения была выражена, в частности, в одной из анонимных рецензий, которые получила одна из моих работ данной тематики. В то же время Н. С. Редькина [31, с. 55], к примеру, отмечая «социологическое происхождение» данного метода, относит его к библиометрическим. Так же относится к этому методу, к примеру, Е. Павловска [34, с. 4].

использовании опубликованных работ»; поскольку учёт библиографических ссылок упоминался раньше, здесь имеется в виду, по-видимому, документированные свидетельства выдачи документов и, соответственно, такой метод, как учёт обращений к документам [35]. Третьим «источником» D. Schmidmaier [12, р. 130] называет «людей и результаты их работы», что, по-видимому, можно понять так, что наблюдения за работой людей могут служить библиометрическим методом. Если данная трактовка верна, то мы отвергаем такой подход как заведомо неспецифический и не связанный прямо с тем пониманием понятия «документ», которое было принято во времена написания статьи [12]. Если же под «результатами работы» имеются в виду списки научных трудов учёных, это возвращает нас к методу «подсчёт документов». Четвёртый «источник», согласно D. Schmidmaier, это – анкетирование отдельных лиц и групп [12, р. 130]. Нам представляется, что речь здесь может идти и о сборе экспертных заключений, об экспертной оценке, которая зачастую противопоставляется библиометрии, а в действительности, достаточно часто выполняется параллельно с цитат-анализом в рамках одного исследования [36–39]. Нам также представляется, что экспертная оценка документов, *выражающая суждения об их качестве* [40, с. 38–51], может и должна рассматриваться как один из библиометрических методов – разумеется, при условии, что в оценке участвует группа экспертов, а используемая шкала оценок превышает по сложности шкалу наименований, что обеспечивает возможность появления отношений «больше-меньше». Если эти условия соблюдаются, можно говорить об экспертной оценке как о *количественном выражении суждений о качестве объектов*. Пятый «источник», согласно D. Schmidmaier [12, р. 130], это – «другие источники, главным образом, записи, компиляции и оглавления опубликованных работ». Здесь, как представляется, имеются в виду вторичные информационные источники, которые могут быть применены как объект приложения метода «учёт документов». Итак, из «источников» D. Schmidmaier [12, р. 130] выводимы следующие методы библиометрии: 1) подсчёт документов; 2) цитат-анализ; 3) учёт обращений к документам; 4) анкетирование и экспертная оценка групп специалистов. Всего же рассмотренные перечни [32] и [12, р. 130] позволяют выделить такие методы, как 1) подсчёт документов (в разновидностях как *непосредственного* подсчёта, так и путём изучения их отражения во вторичных источниках); 2) цитат-анализ; 3) учёт обращений к документам; 4) контент-анализ; 5) анкетирование и экспертная оценка групп специалистов. Понятно, что первый метод позволяет судить о количестве существующих документов (какой-либо тематики, географического или институционального происхождения и т. п.) безотносительно к их использованию. Второй и третий методы нацелены на непосредственную оценку использования документов и, следовательно, на опосредованную оценку их ценности [35; 6, с. 8; 41–45]⁸. Четвёртый метод (контент-анализ) направлен на формализованную оценку их содержания; пятый (анкетирова-

⁸ Мы не касаемся этого вопроса подробнее, так как он подробно освещён в ряде наших публикаций, ссылки на основные из которых приведены выше. Отметим, впрочем, что хотя для ряда специалистов причинно-следственная связь цитируемости с ценностью цитируемого документа (информации) является очевидной, другие же предпочитают ассоциировать цитируемость с его качеством. В [46; 47] показано, почему это заведомо неверно.

ние, экспертная оценка) – на оценку мнений о документах (о содержащейся в них информации) [6, с. 8], то есть на оценку их *качества* (соответствия объекта некоему идеальному стандарту или требованиям) [46; 47].

Н. С. Редькина, помимо контент-анализа, указывает на существование таких отдельных, по её мнению, библиометрических методов, как «метод моделирования лексического анализа документальных БД <баз данных>», «метод совместной встречаемости ключевых слов», «метод семантического спектра» и «метод логико-смыслового моделирования» [31, с. 55]. Не претендуя на компетентность в этих методах, можем, однако, уверенно указать на очевидно общий признак, их объединяющий: все они основаны на количественной формализованной оценке избранных слов (словосочетаний) из текстов. Понятно, что это объединяет их и с контент-анализом. Поэтому считаем, что, говоря о методах, нацеленных на количественную, формализованную оценку их содержания, можно упоминать просто о «контент-анализе и прочих методах количественной формализованной оценки избранной лексики». На этом примере, кстати, хорошо видно, что отказ от конкретизации списков библиометрических методов, присущих большинству попавших в поле нашего зрения работ, обсуждающих данную проблему, совершенно естественен в связи с возникновением новых методов (так, появление «метода семантического спектра» датируется в [31, с. 55] 1990 годом, в то время как перечни [32] и [12, р. 130] датированы соответственно 1981 и 1977 годами). Е. Павловска [34, с. 4–5], упоминая те же методы формализованной оценки лексики, что и Н. С. Редькина [31, с. 55], обобщённо называет их «методами лексического анализа научного текста», упоминая контент-анализ как один из методов и указывая, что остальные «берут начало» от этого метода [34].

Н. С. Редькина в своём обзоре [31, с. 56–57] совершенно справедливо трактует частные методы ко-цитирования и библиографического сочетания⁹ (она называет их «дополнительными» [31, с. 56]) как *разновидности* общего метода («системы методов», как она это формулирует в [31, с. 56]) цитат-анализа. Думается, по аналогии с этим совершенно правильным подходом следовало бы говорить о библиометрических методах, направленных на формализованную оценку содержания документов, просто как о *методах количественной формализованной оценки избранной лексики*.

Н. С. Редькина также отмечает важную роль классификации в методологии исследований [33, с. 10] и предлагает классификацию библиометрических методов в зависимости от «объекта анализа (обследуемой совокупности документов)» [Там же]. Она выделяет «три группы библиометрических методов: 1) методы анализа количественных характеристик первичных документов; 2) методы количественного анализа вторичных источников информации; 3) методы анализа цитирования» и утверждает, что «остальные методы являются производными от этих трёх» [Там же].

Позитивным моментом цитируемого текста является, на наш взгляд, то, что предлагаемая классификация не сопровождается никакими примерами конкретных методов, что, по-видимому, косвенно свидетельствует в пользу трактовки библиометрических методов как совокупности возможных мето-

⁹ Мы коснёмся их в разделе, посвящённом наукометрическим методам.

дов из «открытого списка», новые из которых, по мере своего возможного появления, будут занимать своё место в классификации. Вместе с тем данная классификация представляется нам неудовлетворительной. Во-первых, такой метод, как подсчёт обращений читателей к документам, вообще не находит своего места в ней. Можно, конечно, попытаться «втиснуть» его в рамки «методов анализа количественных характеристик первичных документов», но на самом деле это было бы такой же натяжкой, как и отнесение к этой группе методов цитат-анализа. Действительно, при подсчёте *документов, стоящих на полке*, мы узнаем количество *имеющегося*, а при подсчёте (к примеру) *читательских требований, поданных на эти документы*, мы узнаем количество *запрошенного*. Мало того, при использовании данных об обращении за библиографической информацией о документах в базу данных мы будем вынуждены отнести этот же метод ко второй группе: методам количественного анализа вторичных источников информации. Но при этом мы по-прежнему нацелены на то, чтобы получить информацию о *запрошенном*, а не о *наличествующем*. Также, следуя такой логике, сами «методы анализа цитирования» можно отнести как к первой группе («методы анализа количественных характеристик первичных документов»), если мы изучаем ссылки *de visu*, так и ко второй («методы количественного анализа вторичных источников информации»), если мы используем соответствующие наукометрические базы данных. Всё это никоим образом не поможет нам выбрать методы, «адекватные анализируемому потоку и задачам исследования» [33, с. 10], – а это именно то, на что претендует данная классификация¹⁰.

А между тем стоит лишь сгруппировать методы по целевому назначению, как соответствующая группировка приобретёт логически непротиворечивый облик. Так, анализ цитируемости и подсчёт обращений к документам – это *методы оценки использования документов* (и, как следствие, методы косвенной оценки их *ценности*). Правда, достаточно настойчиво продвигается и мнение о том, что уже *сам подсчёт обращений к документам* якобы напрямую отражает их использование (см., напр. [48, р. 6; 49, с. 149]), в то время как анализ цитируемости, будто бы отражая «воздействие» (“*impact*”) и, как довольно часто утверждают, *качество* цитируемых документов (см., напр. [50; 51]), якобы либо не имеет к оценке их использования никакого отношения, либо отражает его якобы «не обязательно полно и не обязательно точно» [52, р. 87]. Однако эта точка зрения верной не является [44]. Мы не имеем возможности повторять здесь аргументацию наших публикаций [35; 41–45; 40, с. 17–29, 38–49], поэтому ограничимся одной-единственной цитатой, подводящей итоги этой аргументации: «Цитируемость научного документа

¹⁰ Можно ещё упомянуть о т. н. «условной классификации» библиометрических методов, предложенной Е. Павловска [34, с. 2], согласно которой методы делятся на следующие три группы: 1) методы количественной оценки элементов документального информационного потока; 2) методы цитатного анализа и 3) методы лексического анализа. В этой группировке также не находится вразумительного места методам учёта читательской активности. Кроме того, лексический анализ приложим к текстовым документам, для исключения которых из «элементов документального информационного потока» не видно никаких убедительных причин. Как отмечает и сама Е. Павловска, «группировка эта условна, так как и цитаты и термины также являются элементами документального информационного потока, если рассматривать его на другом уровне дробности» [Там же].

или собрания документов есть, прежде всего, показатель количественной оценки их *использования*, которое, в свою очередь, опосредованно отражает их *ценность*. Читательская активность по ознакомлению с документами, их собраниями менее точно отражает их использование, и, соответственно, *ценность*» [43, с. 10].

Итак, считаем, что намеченная нами ещё в [6, с. 8] группировка библиометрических методов по целевому назначению их применения является более перспективной их классификацией, нежели предложенная Н. С. Редькиной. Повторимся: речь идёт о таких группах методов оценки характеристик и свойств *документов*, как методы оценки их количества (группа методов «подсчёт документов»), методы оценки использования документов и, следовательно, опосредованной оценки их ценности (цитат-анализ и учёт обращений к документам), методы оценки качества документов (анкетирование и экспертная оценка) и методы формализованной количественной оценки их содержания (методы количественной формализованной оценки содержащейся в документах избранной лексики). По-видимому, в связи с возможностью появления новых методов и совершенствования методических модификаций список методов *действительно целесообразно оставить «открытым»*.

Неожиданное подтверждение этой мысли мы находим в трактате П. Отле. И не только потому, что его определение библиометрии содержит лишь *общее* указание на методы количественных исследований (о чём мы уже упоминали), а ряд предполагаемых индикаторов для «книгоизмерения», очерченных П. Отле [18, с. 207–210], явно приведён лишь для иллюстрации; причём их список воспринимается как открытый. Нет, нашу мысль о необходимости держать список библиометрических методов открытым подтверждает и содержание приведённых П. Отле «индикаторов».

Поясним на примерах. Так, упоминаемая П. Отле «стихметрия» [18, с. 207], то есть «объём» содержания книг в гекзаметрах, определение которого осуществляли ещё древние, применительно к сегодняшней практике библиометрических исследований абсолютно естественно вписывается в группу методов «подсчёт документов». При этом в данной группе он выглядит «прогрессивным индикатором», учитывающим такую важную характеристику документов, как их объём, хотя этот «прогрессивный индикатор» и пришёл «из седой древности»! Но, несмотря на эту древность, подсчёт гекзаметров можно воспринимать как метод, которым можно *дополнить* список методов, нацеленных на подсчёт документов. Именно *дополнить*: ведь сегодня такие «стихметрические» подсчёты реально не выполняются, а учёт объёма документов может вполне информативно дополнить картину продуктивности автора...

Далее, П. Отле относит к библиометрическим методам статистическую лингвостилистику (он склонен – вполне логично – называть её «стилометрией») [18, с. 207]. Понять логику его мышления автору этих строк очень просто, так как он сам в своё время – в бытность обучения в вузе – создавал частотный словарь поэмы Т. С. Элиота «Полые люди» и даже пытался графически выразить количественные характеристики тех основных определений, которыми характеризуется мир, изображённый в этой поэме. И в своё

время переход от подобных студенческих упражнений в лингвостилистике к своим первым шагам в освоении библиометрии дался ему и естественно, и радостно... Поэтому, когда автор читает о «стилометрии» П. Отле, ему ясно представляется, что здесь имеется в виду та самая количественная формализованная оценка лексики текстовых документов – проще говоря, подсчёт содержащейся в документах избранной лексики, – который может быть столь перспективным при оценке научных текстов и который в своё время позволил автору получить *объективные* аргументы к анализу поэмы «Полые люди». Если из сказанного не ясно, почему «стилометрия» П. Отле свидетельствует об открытости списка библиометрических методов, напомним, что соответствующая публикация П. Отле вышла в 1934 году, когда контент-анализ если и был уже известен, то в социологии, но отнюдь *не* в библиометрии. Впрочем, сам термин «библиометрия» прозвучал одновременно с рабочим термином «стилометрия», который контент-анализ *предвосхитил*. Фактически новый (впоследствии) метод контент-анализа лёг в ту нишу, которую «зарезервировал» для него П. Отле!

Рассуждая о методах лексического анализа, нелишне вспомнить, что в своей последней книге автор термина «наукометрия» В. В. Налимов пришёл к понимаю наукометрии как *метрической герменевтики*, «задачей которой будет числовое осмысление *всех текстов, созданных человеком*»¹¹, и уточнил свою мысль указанием на возможность осуществления метрического анализа «не только философских работ, но и религиозных текстов» [53, с. 202] (выделено нами. – В. Л.). Это более чем смыкается с идеей П. Отле об использовании «стилометрии» – причём в соответствующем тексте В. В. Налимова также нет никакого конкретного указания на методы, которые будут применяться или применяются для «числового осмысления всех текстов». Возможно, идея об открытости их перечня (подспудно проводимая и в монографии «Наукометрия» с её принципиальным отказом от разбивки глав в соответствии с описываемыми в них методами) была для В. В. Налимова самоочевидной.

Заметим, что П. Отле приводит ещё один – неожиданный – пример применения методов формализованной оценки, содержащейся в документах избранной лексики (реально описанный в 1911 году в журнале *Science* [54]) для оценки «большей или меньшей значимости учёных» или «превосходства одного писателя над другим» [18, с. 208]. Здесь анализ избранной лексики использовался для характеристики не самих содержащих их документов, но описанных в них писателей. П. Отле приводит конкретный пример сравнительной оценки Софокла и Еврипида на основании учёта количества хвалебных и негативных эпитетов, а также длины посвящённых им статей. Конечно, бросаются в глаза косвенность и опосредованность такой оценки драматургов¹². Дело, однако, в другом: данный пример вновь указывает на

¹¹ Подобную же мысль – мы приводили её выше – высказывал V. Diodato, а именно, мысль об изучении «структур, относящихся к другим сферам жизни» (то есть к сферам, отличным от изучаемых библиометрией) [10, р. 90–91), – только «доверялось» это изучение не наукометрии, а информетрии. И в чём же тогда между ними разница?!

¹² Однако при этом непосредственно отражалось *содержание* текстов, посвящённых этим писателям, а проблемы такой оценки прекрасно видел и сам автор данного исследования [54].

«открытость списка», на то, что предпочтительнее говорить о методах количественной формализованной оценки содержащейся в документах избранной лексики *вообще*, а не об отдельных методах: появление «неожиданных» частных методов, подобное появлению метода, описанного в [54], весьма возможно! При этом обратим внимание, что в оригинальной статье [54, р. 568] речь идёт об «историометрии» (“historyometry”), П. Отле приводит фрагмент данной статьи как пример исследования в области библиометрии, а В. В. Налимов, говоря в своей книге, изданной уже после его смерти, о желательности метрического анализа «не только философских работ, но и религиозных текстов», «числового осмысления» вообще «всех текстов, созданных человеком» в рамках наукометрии [53, с. 202], «автоматически» относит такой подход к наукометрии. Понятно, что всё это не может не укреплять ощущения искусственности разделений между «метрическими» областями научного знания. Здесь же можно отметить, что Е. Павловска, рассматривая «методы лексического анализа научного текста» в библиометрии [34, с. 4–5], без тени сомнения включает в обсуждение так называемый «сленговый метод», предложенный С. Д. Хайтуном в его монографии «Наукометрия» [55, с. 130–149], то есть (формально) наукометрический! И она совершенно права, так как «сленговый метод» – ещё один метод, который получил развитие из «библиометрического» (а исходно – социологического, если не «историометрического» [54, р. 568] контент-анализа)!

ПРИМЕРЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О МЕТОДАХ НАУКОМЕТРИИ

Каковы же методы, названные в первой в мире наукометрической монографии [19], соавтором которой является автор самого термина «наукометрия» В. В. Налимов?

Упомянуто о применении следующих групп методов в приложении их к документам (в традиционном значении данного термина):

- цитат-анализ [19, с. 16–19, 98, 101–126, 139–160];
- подсчёт документов (в том числе в контексте использования математических моделей) [19, с. 22–30, 54, 69–71, 136–139];
- методы количественной формализованной оценки содержащейся в документах лексики. На первый взгляд, о них едва упомянуто, однако краткий текст с этим упоминанием является и знаковым, и интересным. Цитируем: «Особый интерес представляет статистическое изучение языка научных публикаций. По мере своего обособления и углубления каждая область знаний вырабатывает свой особый язык – своеобразный научный «сленг», делающий её мало доступной для специалистов в других областях» [19, с. 15]. Итак, здесь имеет место указание на всю группу методов, а упоминание о «сленге» выглядит (по крайней мере, внешне) как предвосхищение «сленгового метода», который позднее был предложен С. Д. Хайтуном [55, с. 130–149].

Названные методы полностью вписываются в группировку методов, выделенных нами для библиометрии, и совпадают с соответствующими методами, считающимися библиометрическими.

Следует оговорить, что некоторые авторы рассматривают такие основанные на учёте данных о цитировании методики, как «метод библиографического сочетания» М. Кесслера [56] и «метод коцитирования» Маршаковой–Смолла [57; 58], отдельно от цитат-анализа, как самостоятельные методы. Разумеется, это неверно. Другое дело, что это очень *важные разновидности* цитат-анализа, о чём свидетельствует уже то, что в первой же в мире монографии по наукометрии, вышедшей в 1969 году [19], серьёзное внимание уделено одному из этих «методов» – «приёму для оценки взаимной связанности публикаций» [19, с. 109], предложенному в 1963 году М. Кесслером [56] и названному им «методом библиографического сочетания» (методике «коцитирования», предложенной одновременно И. В. Маршаковой и Г. Смоллом в 1973 году [57; 58], в 1969 году ещё только предстояло появиться). В отношении методического приёма М. Кесслера авторы монографии [19] отметили, что «совокупность библиографических связей статей мы имеем право рассматривать как систему логических связей», в то время как «сила этих связей способна служить одной из характеристик фронта научных исследований» [19, с. 111]. Более того, основываясь на сказанном, авторы монографии «Наукометрия» [19] приняли участие в изучении «логико-структурных связей в исследованиях по философии» [19, с. 111] с использованием методики М. Кесслера и привели некоторые их результаты, отметив, что методика М. Кесслера позволяет определять «структурные особенности фронта научных исследований в отдельных областях знаний, которые ранее оставались незамеченными» [19, с. 114]. Сколь ни высока такая оценка, надо заметить, что по методике Кесслера «две работы прочно связаны и эта связь *не меняется* от новых поступлений, т. е. *не зависит от расширения информационного массива во времени*¹³. Исходя из этого, такую связь называют ретроспективной» (выделено нами. – В. Л.) [57, с. 4]. В то же время методика «коцитирования» Маршаковой–Смолла [57; 58] отражает *перспективные* связи, позволяя «исследовать совместно цитируемые публикации в новых работах» [31, с. 57]. Она «позволяет сгруппировать статьи в зависимости от принадлежности к той или иной тематике; вносить коррективы в полученную структуру *в процессе выявления новых библиографических ссылок, отражающих изменения во времени исследуемого направления* и тем самым может служить инструментом оперативной коррекции научных проектов» (выделено нами. – В. Л.) [Там же]. При этом «родство публикаций <...> определяется числом работ, цитирующих одновременно обе статьи, т. е. появляются невидимые связи, которые при наглядном представлении образуют смысловые сгустки (кластеры)» [Там же].

Однако повторимся: как бы ни важны были эти приёмы, они являются *разновидностями* метода «цитат-анализ». Как мы уже упоминали выше,

¹³ Говоря понятнее, «связь не меняется при появлении новых публикаций, т. е. не зависит от изменений, происходящих в науке» [31, с. 57].

разбравшая их в своём обзоре Н. С. Редькина также трактует их как *разновидности общего метода* («системы методов», как она это формулирует в [31, с. 56]) цитат-анализа [31, с. 56–57] и называет их «дополнительными методами» [31, с. 56]... Мало того, капризная «научная мода» как бы не всегда признаёт даже само вхождение этих приёмов в число важнейших: так, к примеру, в словаре «Информационная сфера» среди показателей наукометрических «измерений» (в статье «Наукометрия») названы «индексы <...> Прайса, <...> Хирша и др.» [70, с. 166], но не сказано ни слова о методических разработках М. Кесслера, И. В. Маршаковой и Г. Смолла. И это отсутствие упоминания о них как бы подчёркивает их статус *разновидности общего метода*. Но коль уж скоро мы уделили этим методикам отдельное внимание, следует, вероятно, упомянуть и о набирающей популярность новой (и более сложной) методике «три-цитат-анализа» [59], развивающей методический арсенал, заложенный ещё в статье М. Кесслера [56].

Помимо поименованных выше методов, прилагаемых к научным документам (в традиционном значении термина), в монографии В. В. Налимова указывается на «статистические методы для формализации априорных суждений учёных» [19, с. 181]. Здесь речь идёт не об оценке документов, а непосредственно о прогнозировании развития науки. Однако заметим, что для неё используется экспертная оценка с последующей статистической обработкой суждений – метод, который мы выше отнесли к *библиометрическим*. Просто в данном случае экспертная оценка приложена не к статьям, журналам, циклам публикаций и т. п., а «непосредственно» к извлечённым из них фактам, которые, впрочем, по-видимому, для облегчения процедуры оценки также включаются в какие-то обобщающие документы. Более того, в рамках этого же направления наукометрии, согласно В. В. Налимову, предлагается осуществлять и «анкетный опрос учёных, и затем как-то усреднять их суждения» [19, с. 180]. Но выше также было установлено традиционное восприятие анкетирования как *библиометрического метода*; таким образом, и данный *наукометрический метод* совпадает с *библиометрическим*.

Далее, в монографии [19, с. 37–40] обсуждаются возможности использования в наукометрических исследованиях оценки финансирования исследований. Использование этого метода не было замечено в исследованиях, относящихся к *библиометрическим*. Вместе с тем, как мы уже отмечали [2, с. 89], данный метод не связан в монографии [19] с объектом наукометрических исследований в том виде, в котором объект в этой же монографии сформулирован [19, с. 9–13]¹⁴, и потому он вряд ли может считаться сколь-либо специфическим. Кроме того, у авторов [19] нет, по-видимому, большой веры в плодотворность, перспективность этого метода: они указывают, что «трудно делать какие-либо выводы и обобщения, основываясь лишь на официальных

¹⁴ Согласно [19, с. 13], научный документ выступает либо в качестве объекта наукометрии, либо в качестве его преобладающей части: рассмотрение науки как информационного процесса привлекает центральное внимание исследователя к научным публикациям как к носителям информации. Здесь никак не упомянуты такие индикаторы, как численность учёных и объёмы финансирования научных исследований, о возможном применении которых в наукометрических исследованиях упоминается далее [19, с. 46–51, 60–66]. Да они и не относятся к понятию «информационный процесс».

данных о финансировании», и что «значительно более интересные результаты, по-видимому, можно получить, изучая статистические информационные потоки» [19, с. 175]. Мало того, если принять рассуждение L. Egghe [60, р. 36] о связях компонентов объекта наукометрии с эконометрией, социометрией и другими «метриями», не входящими в рассматриваемую нами триаду, то кажется естественным отнести *оценку финансирования исследований* к эконометрии.

Подсчёт числа учёных (с уделением особого внимания их приросту), как вытекает из монографии В. В. Налимова [19, с. 61–65], также относится к наукометрическим методам. Здесь вновь – на первый взгляд – метод «не привязан» к наукометрическому объекту, которым, как вытекает из [19, с. 9–13], является научный документ. Однако ясно, что В. В. Налимов не предлагает «пересчитывать поголовье» учёных, физически доступных счётчику, но имеет в виду использование специальных справочников – причём многие из них вызывают у него справедливые нарекания [19, с. 61]. Но такой подход – это использование *документов* с извлечением из них соответствующих данных, т. е. нечто, по существу напоминающее формализованную оценку избранной лексики. Кстати (и это также отмечалось нами ранее [3, с. 111]), простой подсчёт количества учёных, вовлечённых в исследования, непосредственный подсчёт финансовых затрат на исследования могут (а, возможно, и должны) быть отнесены, на наш взгляд, к общенаучному методу исследования «измерение» [61]. Использование же статистических и отчётных материалов – это обращение к унифицированным *документам*, составленным по утверждённой форме, с последующим анализом, близким к методам формализованной оценки содержащейся в документах избранной лексики. Но если это так, тогда это – не что иное, как использование объекта библиометрии в качестве объекта наукометрического исследования и использование метода, также относимого к библиометрическим [32]. Мало того, даже в случае с *непосредственным* подсчётом учёных можно было бы вообще говорить не только о применении общенаучного метода, но и об использовании считающегося специфически библиометрическим метода «подсчёт документов»: ведь учёный – человек, смысл работы которого состоит в генерации новой научной информации, – может засчитываться (как было показано в [3, с. 108, 112, 113, 115, 120]) в качестве «устного документа» [62].

Итак, рассмотрение методов наукометрии, согласно В. В. Налимову, не позволило выявить какого-то отчётливого, не вызывающего сомнений их отличия от признанных методов библиометрии. Вообще, как указывалось выше, тот факт, что даже названия глав монографии [19], которые можно было бы полностью ассоциировать с описываемыми в них методами, *не связаны* ни с наименованиями методов, ни с их описаниями, по-видимому, действительно свидетельствует о стремлении В. В. Налимова указывать на методы в виде общего методического принципа («количественные (статистические) методы исследования» [19, с. 9]) и воспринимать список вошедших в наукометрический «оборот» методов как *открытый*... Что и естественно.

Рассмотрим теперь отдельно методы наукометрии, признаваемые С. Д. Хайтуном в качестве таковых в его монографии «Наукометрия» [55,

с. 38–149]. Это: 1) статистический метод [55, с. 38–149], 2) метод подсчёта числа публикаций [55, с. 62–85], 3) метод «цитат-индекс» [55, с. 86–121], 4) метод «контент-анализа» [55, с. 122–129], 5) тезаурусный метод [55, с. 122–129], 6) сленговый метод [55, с. 130–149]. Отмечается, что, хотя «все наукометрические методы имеют статистическую природу» [55, с. 38], тем не менее условно выделяется и отдельный «статистический метод», под которым понимается «метод, использующий в качестве наукометрических индикаторов все измерители, кроме числа публикаций, ссылок и отдельных слов» [Там же]. «В число измерителей науки, охватываемых статистическим методом, попадают такие измерители, как число учёных, журналов, заказов на годовые комплекты журналов в библиотеках и информационных центрах, открытий¹⁵ и другие, имеющие относительно крупные “единицы измерения”, либо несоизмеримые с другими наукометрическими измерителями (например, энергия ускорителей элементарных частиц)» [Там же]. «Статистический метод <...> вырос из обыкновенной статистики» [Там же]. Не вытекает ли из этого, что его следует поэтому отнести к общенаучным методам? При положительном ответе окажется, что, действительно, всевозможные расчёты, основанные на подсчёте *числа учёных* или *выделенных сумм на финансирование исследований*, окажутся принадлежностью *общенаучного* методического арсенала и, следовательно, – даже при условии пересчёта «поголовья» физически доступных счётчику учёных и подсчёте *наличных* денег – не нарушат чистоты строгой «привязанности» более специфических методов наукометрии к *документу*. Важно также отметить чётко выраженное мнение С. Д. Хайтуна о возможности выделения в будущем из статистического метода новых самостоятельных наукометрических методов, что вновь аргументированно возвращает нас к идее «открытого списка» метрических методов.

Что касается прочих методов наукометрии, согласно С. Д. Хайтуну, то названные им методы подсчёта документов¹⁶ и «цитат-индекс» полностью совпадают с этими же методами, применяемыми в библиометрии, а методы «контент-анализ», тезаурусный и сленговый попадают в библиометрическую группу «методов лексического анализа научного текста». При этом, как отмечалось, хотя «сленговый метод» создан самим С. Д. Хайтуном как *наукометрический*, Е. Павловска, рассматривая «методы лексического анализа научного текста» в *библиометрии* [34, с. 4–5], рассматривает его в *библиометрических* рамках.

Таким образом, и рассмотрение монографии С. Д. Хайтуна не изменяет картину видимого единообразия методов двух метрий – библиометрии и наукометрии.

¹⁵ Подсчёт числа журналов мы отнесли бы к неспецифической разновидности метода «подсчёт документов», подсчёт «заказов на годовые комплекты журналов» – к разновидности метода учёта обращений к документам.

¹⁶ С. Д. Хайтун называет его «подсчётом публикаций», но в качестве примера использования приводит и подсчёт отчётов [55, с. 62] – документа непубликуемого. Поэтому следовало бы говорить о «подсчёте документов» – тем более, что на с. 50 своей монографии С. Д. Хайтун употребляет термин «информационный документ».

ПРИМЕРЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О МЕТОДАХ ИНФОРМЕТРИИ

А что же информетрия? В. И. Горькова [29, с. 7], как цитировалось выше, отмечала, что все три «метрии» изучают «документальный поток» *сходными методами*. В её монографии «Информетрия» [29] преобладает поиск математических закономерностей, относящихся к документальным потокам, их элементам, элементам-признакам. По-видимому, это – то, что А. Prichard и G. Witting называют в [32] «теоретическими исследованиями закономерностей роста, старения, рангового распределения научных документов», считая их при этом *библиометрическим методом*! Сходным образом дело обстоит в наукометрии: выявление объективных количественных закономерностей научной деятельности С. Д. Хайтун вообще включает в само определение наукометрии [55, с. 7], а одна из глав его монографии так и называется: «Основные наукометрические закономерности» [55, с. 150–197].

Выше мы были склонны отнести эту выделенную в работе [32] группу в число общенаучных методов. Но правы мы в этом или нет, факт остаётся фактом: те методы, которые В. И. Горькова [29] считает информетрическими, являются с точки зрения А. Prichard и G. Witting [32] *библиометрическими*. Но в чём тогда заключается методическая специфичность информетрии? Судя по наполнению монографии В. И. Горьковой, специфичность можно усматривать в бóльшей распространённости этих методов, но... в самой монографии об этом отличии ничего не сказано. Кроме того, бóльшая или меньшая распространённость тех или иных методов представляется сомнительным принципом отграничения какой-либо области знания; другое дело – наличие в ней *специальных*, специфических методов, что может сигнализировать о становлении области знания в качестве научной дисциплины [4, с. 3].

Также в монографии В. И. Горьковой [29] упоминается метод «цитат-анализ» (напр. с. 40–41, 157 и далее), применяется или упоминается метод «подсчёт документов» [29, с. 41–69, 103–124, 155–157, 302–306], повсеместно по книге используется анализ текстов, отдельных слов из текста, т. е. «методы лексического анализа научного текста». Используется экспертная оценка документов [29, с. 220–226]. Несколько раз упоминается об анализе (подсчёте) читательских запросов на документы [29, с. 16, 172, 175, 178, 214]. При этом автора [29] интересуют не результаты цитат-анализа, анализа запросов, подсчёта документов, или формализованного определения их содержания на основании анализа ключевых слов как таковые, но – выявленные на основе применения этих методов математические закономерности «поведения» документальных потоков. Важным «информетрическим» аспектом применения количественных методов лексического анализа научного текста и методов экспертной оценки является, согласно В. И. Горьковой [29, с. 210–231], создание классификаций на основе их использования. При этом в монографии В. И. Горьковой [29] серьёзное внимание уделяется математическому моделированию. Может быть, именно в нём и следует видеть специфику информетрии? Как формулировал J. Tague-Sutcliffe [15, p. 1], в информетрии «основной упор был сделан на разработку математических

моделей». Но общеизвестна точка зрения на математическое моделирование как на общенаучный метод [63, с. 68].

Итак, мы видим совпадения «методов информетрии» с методами других «метрий», либо же наличие в качестве «информетрических» методов – методов *общенаучных*. Специфически информетрических методов выделить из монографии [29] не удаётся.

Более того, как можно было бы утверждать, что наукометрия не претендует на интерес к математическому моделированию как к средству поиска закономерностей «поведения» документальных потоков, если, к примеру, на странице 44 монографии В. В. Налимова и З. М. Мульченко «Наукометрия» [19] их «поведение» объясняется «в рамках <математической> модели адаптационного торможения»? На страницах же 22–26 этой монографии обсуждается согласованность с «рассмотренными математическими моделями» наблюдений за динамикой числа публикаций.

А разве верным было бы утверждение, что библиометрия не заинтересована в применении математического моделирования?! Тот же Tague-Sutcliffe, который говорил об «основном упоре, который был сделан на разработку математических моделей» в информетрии [15, р. 1], отмечает, что библиометрия и наукометрия занимались изучением математических моделей в таких «хорошо определённых областях», как «статистические аспекты языка, частоты слов и фраз <...>; характеристики авторов – их продуктивность <...>, степень сотрудничества; цитат-анализ <...>»; изучение обращений к документам, журналам, базам данных; старение и рост литературы [15, р. 2]. Однако в главе 3 монографии В. И. Горьковой («Модели аппроксимации статистических закономерностей информетрии» [29, с. 70–205]) в качестве «информетрических» рассматриваются и частотные распределения и словарей русского языка, и терминосистем ряда отраслей знания, и читательских запросов – то, что Tague-Sutcliffe [15, р. 2] готов отнести к библиометрии или наукометрии...

Далее. Как отмечалось, информетрия претендует на выявление закономерностей процесса научных коммуникаций [29, с. 6], но такие базовые законы, как, к примеру, законы Лотки и Брэдфорда были открыты задолго до появления самого термина «информетрия». Само по себе это ничего не доказывает, но... представление о специфичности информетрии становится ещё более зыбким: всё-таки основные законы, на которые она претендует как практическое проявление своего *de facto* существования, действительно, были открыты в рамках других областей знания до появления «рамки» информетрии и соответствующей «этикетки»¹⁷.

Но пусть имена Лотки, Ципфа и Брэдфорда – это «три имени, которые идентифицируются с тем, что мы *сегодня* называем информетрией» [15, р. 2] (выделено нами. – В. Л.), пусть они – «предтечи» информетрии; но разве они перестали от этого быть достоянием языкознания (закон Ципфа), инфор-

¹⁷ См., например, такую формулировку: «область (но не название) “информетрия” возникла уже в первой половине двадцатого века, например, за счёт работ Лотки, Брэдфорда и Ципфа» [64, р. 1311]. «Информетрическими законами» называет законы Лотки, Ципфа, Брэдфорда, Леймкулера, Парето В. В. Писляков [65].

мационной науки (“information science”) (закон Лотки и, возможно, закон Брэдфорда) или библиотековедения (возможно, закон Брэдфорда)? Что же касается т. н. «закона Парето» (корректнее – «принципа» или «правила» [65, с. 82]), то его отнесённость к «информетрическим законам» [65, с. 8] или «информетрическим принципам» [65, с. 81] представляется ещё большей натяжкой: ведь, согласно той же работе [65], «правило (принцип) Парето <...> было обнаружено в 1897 г. итальянским экономистом и социологом <...>», причём «сам В. Парето формулировал свой принцип только для экономической сферы» [65, с. 81]. Мало того, в «информетрию» этот принцип не пришёл «напрямую», но пришёл, уже побывав в статусе достаточно универсального правила, распространяющегося на явления *различной природы*: сам автор [65, с. 81] указывал, что публикация с соответствующими притязаниями на применимость этого правила к явлениям «иной природы» также появилась до появления термина «информетрия»¹⁸.

Задумаемся: если бы не возник сам термин «информетрия», никакого ощущения диссонирующей «избыточности» от открытия этих законов в рамках названных дисциплин не возникало бы – так же, как до появления термина «информетрия» ни у кого не возникало никакого ощущения от того, что данные законы как-то «выбиваются» из своих исходных дисциплинарных рамок. Впрочем, мы отмечали это уже в первой части нашей работы [1, с. 153]. Отмечали мы и то, что «ничуть не менее убедительным <чем привязка этих законов к *информетрии*> выглядит высказывание I. N. Sengupta о том, что, напротив, «наиболее значительными *достижениями библиометрии* являются три фундаментальных закона», то есть законы Лотки, Ципфа и Брэдфорда [68, р. 79] (выделено нами. – В. Л.)»¹⁹. Здесь речь об этих законах идёт уже не как о законах – «*предтечах*» или основах *информетрии*, а о законах, «*венчающих*» библиометрию. Что, кстати, столь же условно, поскольку последний из названных законов был сформулирован более чем за 20 лет до распространения термина «библиометрия».

«Широко распространённым методом изучения информационных потоков» В. В. Писляков называет «информетрическое моделирование», т. е. «математическое моделирование информационных процессов с использованием *информетрических законов*» [65, с. 4] (выделено нами. – В. Л.). Здесь моделирование с использованием *вышеперечисленных законов* прямо называется *информетрическим методом*. Но считать данные законы «информетрически-

¹⁸ Имеются в виду публикация J. M. Juran 1975 года о претензиях на распространённость принципа Парето на явления неэкономического характера [66], на которую ссылается В. В. Писляков [65, с. 81, 142], вышедшая за 4 года до публикации O. Nascke 1979 года, в которой вводится сам термин «информетрия» [67]. Кроме того, сам автор [65] отмечает не только то, что «закон Ципфа <...> сначала был открыт в лингвистике», но и то, что «в дальнейшем он применялся к разнообразным распределениям, в том числе не имеющим отношения к информетрии (например, к распределению производства цемента по союзным республикам СССР или бакалейных фирм Великобритании по числу служащих)» [65, с. 123]. Обращаясь к источнику, на который В. В. Писляков делает соответствующие ссылки [55, с. 283, 286], видим, что второй пример относится в 1930 году, а первый – к 1975. Термин «информетрия», напомним, появился в 1979 году, т. е. за 49 лет до его появления закон Ципфа, открытый в лингвистике, успел «засветиться» в экономике. И это – «информетрический закон»?!

¹⁹ К «библиометрическим законам» относит законы Брэдфорда, Ципфа и Лотки и I. Wormell [69, р. 257]!

ми», как мы только что показали, по меньшей мере, сомнительно. Опять же, само по себе математическое моделирование – это общенаучный метод [63, с. 68]. Возможно, спецификой «информетрического» моделирования (т. е. математического моделирования, применяемого в целях изучения информационных процессов²⁰) В. В. Писляков считает применимость его «не просто» к документальным потокам, а к отношениям, в которые автор или (потенциальный) читатель вступает с документами (эти отношения, как следует из [71], могут быть объектом математического моделирования). При этом, хотя физическим объектом исследования остаётся документ, данные отношения, выраженные в рамках концепции «информационного процесса производства» (предложенной L. Egghe [71; 65, с. 6–8]) через выделение в исследуемых документах пар «источник – продукт», могут, вероятно, рассматриваться как т. н. «эмпирический объект» (согласно концепции В. С. Стёпина [27, с. 104]). Возможно, он и является специфическим для информетрии²¹. Возможно, через применение соответствующих концепций можно увидеть в документах и отношениях к ним и «научную коммуникацию», и «хранение, распространение и поиск научной информации» (именно таковы претензии информетрии на свой объект согласно I. Wormell [69, р. 259]) и «все аспекты коммуникации» (видение объекта информетрии в [23, р. 182]). Однако если специфика и присутствует, то она относится именно к *эмпирическому* (не к физическому!) объекту, а *не* к методу.

Походя автор должен признаться, что с долей скепсиса относится к возможности «метрического» изучения именно «информационных процессов»: ведь «в чистом виде» информация не существует, поскольку представляет собой *сущность*, которая, как известно, обнаруживается в *явлении*, каковым всегда является *документ*» [2, с. 85–86]. И «информетристы» изучают не мыслительные процессы «генерации и восприятия информации», но, к примеру, статистику поданных в журналы статей и долю принятых из них – скажем, с последующей статистикой цитируемости. В общем, – статистику *документов*. Как словесно этот факт ни упаковывай...

Кстати, в монографии «Информетрия» В. И. Горькова [29, с. 173] рассуждает, в частности, о следующих аспектах обработки и передачи информации (которые, согласно [11, с. 112], являются компонентами «информационного процесса»): «перенос информации из одного источника информации в другой (ссылки, переиздание книг, например энциклопедий, справочников); перенос с преобразованием информации (реферативные журналы, информационные массивы АИС, обзоры); кумуляция и переработка информации (аналитические обзоры, монографии, в которых наряду с новыми знаниями излагаются итоги процесса познания определённых явлений, объектов, предметов, процессов)» [29, с. 173]. Однако ни о каких «информетрических

²⁰ «Информационный процесс – Процесс генерирования, восприятия, накопления, обработки и передачи информации, обеспечиваемый информационными системами и средствами передачи данных» [11, с. 112]. Отметим, что в терминологических стандартах ГОСТ 7.0 и ГОСТ 7.73 данный термин и его определение отсутствуют. Нет его и в словаре «Информационная среда» [70].

²¹ В [3, с. 125–127] мы отмечали, что выполненное нами [2; 3] исследование объектов трёх метрий имело в качестве возможного ограничения не принятие во внимание концепции «эмпирического объекта» В. С. Стёпина. Это ограничение будет преодолено в дальнейших исследованиях.

исследованиях» этих аспектов в книге не идёт и речи; лишь умозрительно рассматривается роль последнего из них в проявлении «закономерности старения источников информации» [Там же].

ПРИЛОЖЕНИЕ: РЕПЛИКА О МЕТОДАХ «АЛЬТМЕТРИКИ»

В первой части нашей статьи дословно говорилось следующее: «Что до так называемой “альтметрики” (“вебометрии”, “сетеметрии” и т. п.), мы отказываемся видеть в ней самостоятельную область знаний, поскольку в её рамках не идёт речь о принципиально новом объекте исследований или о появлении принципиально новых методов, но лишь о том, что изучаемые документы циркулируют в иной среде, имеют иную материальную природу информационного носителя. Как сказано Г. Ф. Гордукаловой [72, с. 45], «возникновение в системе электронных коммуникаций родственных терминов: сетеметрия, вебометрия, киберметрия в конце 1990-х гг. не осложняет ситуацию, поскольку во всех случаях применяются инструменты и методы библиометрии, но только по отношению к машиночитаемым документам» [1, с. 138]. В этой связи т. н. «альтметрика» вообще не рассматривалась далее в данном цикле работ.

Однако, поскольку первая часть нашей работы появилась в 2020 году, она, видимо, оказалась подзабыта читателями. Во всяком случае, несмотря на приведённую цитату, в одной из поступивших на данную статью рецензий содержался прямой призыв указать свою позицию в отношении того, «считать ли альтметрический инструментарий самостоятельным в оценке научных документов или относить его к библиометрии».

Наш ответ однозначен: о самостоятельности методов речь применительно к «альтметрике» не идёт. Методы, на которых основаны альтметрические методики, – это цитат-анализ и метод учёта обращений к документам. По непостижимой нам причине последний объявлен альтметристами методом изучения «реального использования документов». Например, просмотр загрузок объявляют методом изучения использования загруженных документов [49, с. 149]. Некоторые авторы идут даже дальше и утверждают, что «использование возникает, когда пользователь оформляет запрос на обслуживание, относящийся к определённому научному ресурсу, в конкретную информационную службу» [48, р. 6]. «То есть в определении использования говорится исключительно о запросе; о самом же *использовании запрошенного* в определении использования не говорится вообще ничего. И это <радикально настроенными альтметристами> противопоставляется анализу цитирования» [43, с. 8] – в качестве якобы «более точного метода» оценки использования!

Между тем, даже «учёт читательской активности по ознакомлению с документами <...> не только вообще никак не отражает использования прочитанного при создании *конкретного* документа, но даже и *самого факта прочтения*. При анализе читательской активности речь может идти лишь об

оценке потенциального использования и, как следствие, – о потенциальной ценности. (Помимо преувеличения данных о состоявшемся использовании, в методе одновременно «заложена» и его недооценка: все многократно впоследствии цитированные документы могли быть до этого запрошены лишь однократно.)» [Там же].

Использование – это не направление запроса на полнотекстовый файл. Да, разумеется, оно «включает в себя прочтение (а не беглый просмотр) документа, но не сводится к нему. <...> Под использованием понимается не прочтение «для ознакомления», но включение содержания прочитанного в содержание создаваемого (цитирующего) документа. Грубо говоря: нет создаваемого документа – нет и реального использования» [43, с. 9]. Для лучшего понимания только что сказанного просто зададимся вопросом: *где* же (если не при создании нового документа) использование имело место? В раздумьях учёного? Если они не завершились созданием чего-либо конкретного, можно говорить о *влиянии* прочитанного документа на читавшего, но *не* об использовании его. (Подробнее см. об этом в [43, с. 8–10]. Мы никоим образом не собирались возвращаться к этому вопросу в данной статье, но нас побудила к этому рецензия.)

Заметим ещё раз: учёт подачи запросов, учёт загрузок – отнюдь не методическое новшество, как почему-то считает ряд альтметристов. К примеру, ещё в 1977 г. была опубликована статья, в которой данные анализа запросов по МБА на статьи из различных журналов сравнивали с данными анализа цитирования той же когортой специалистов [73]. И точно так же, как сегодня, в [73] запросы по МБА были безо всяких оснований названы «реальным использованием», а результаты анализа этих запросов, – просто в силу факта отличий их от результатов анализа цитирования – были объявлены более точными! «Альтметристам», претендующим на новаторство, следовало бы знать, что они повторяют сомнительные подходы с весьма почтенным стажем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы видели в рассмотренных примерах, как различные авторы относят к характерным методам той или иной «метрии» одни и те же методы; причём, как в случае с контент-анализом, эти методы могут оказаться заимствованными извне (в данном случае – из социологии). Между тем, рассмотрение известного методического «арсенала» библиометрии, наукометрии и информетрии показывает, что специфических методов у какой-либо одной из них (наличие которых было бы отличительным признаком именно данной «метрии») не создано. По-видимому, бóльшая распространённость той или иной методической составляющей в какой-либо из «метрий» не может выступать в роли принципа отграничения одной «метрии» от других, поскольку эти же методы всё же присутствуют и в прочих «метриях». Сомнительно также, что применение в наукометрических исследованиях приёмов, характерных для эконометрии и социометрии, может служить принципом отграничения наукометрии, поскольку эти приёмы не получили в наукометрии сколь-либо

широкого распространения, причём их статус в эконометрии и социометрии также можно считать спорным, поскольку, по сути, речь идёт о применении общенаучных методов.

Как следует из самого термина «метрия», методы библиометрии, наукометрии и информетрии – это *методы количественных исследований*. Появление новых «метрических» методов было характерно для всего XX столетия, и, разумеется, нет никаких оснований считать, что известный сегодня перечень этих методов является конечным, завершённым. Характерно, что на это косвенно указывали и основоположники библиометрии и наукометрии П. Отле и В. В. Налимов. Весьма характерным моментом, в частности, мы считаем то, что П. Отле фактически предвосхитил появление в библиометрии контент-анализа, и этот метод затем лёг в ту нишу, которую «зарезервировал» для него П. Отле.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лазарев В. С. Библиометрия, наукометрия и информетрия. Часть 1. Возникновение и предыстория // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2, № 4. С. 133–163. DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.6.
2. Лазарев В. С. Библиометрия, наукометрия и информетрия. Часть 2. Объект // Управление наукой: теория и практика. 2021. Т. 3, № 1. С. 80–105. DOI: 10.19181/smtp.2021.3.1.5.
3. Лазарев В. С. Библиометрия, наукометрия и информетрия. Часть 3. Объект (окончание) // Управление наукой: теория и практика. 2021. Т. 3, № 2. С. 99–136. DOI: 10.19181/smtp.2021.3.2.5.
4. Воверене О. Библиометрия – структурная часть методологии информатики // Научно-техническая информация. Сер. 1. 1985. № 7. С. 1–5.
5. Михайлов А. И. Информатика / А. И. Михайлов, А. И. Чёрный, Р. С. Гиляревский // Большая советская энциклопедия : В 30 т. / Гл. ред. А. М. Прохоров. Изд. 3-е. М. : Советская энциклопедия, 1972. Т. 10. С. 348–350.
6. Лазарев В. С. Библиометрия // Вопросы библиографоведения и библиотековедения: Межвед. сб. Минск : Изд-во «Университетское», 1991. Вып. 12. С. 3–18.
7. Мотылев В. М. Проблемы количественных исследований в библиотечном деле // Проблемы технического перевооружения библиотек / Под. ред. А. В. Соколова. Л. : Ленинградский государственный институт культуры им. Н. К. Крупской, 1983. С. 55–69.
8. Мотылев В. М. Основы количественных исследований в библиотечной теории и практике. Л. : Наука, Ленинградское отделение, 1988. 196 с.
9. Prichard A. Statistical bibliography or bibliometrics? // Journal of Documentation. 1969. Vol. 25, № 4. P. 348–349.
10. Diodato V. Dictionary of Bibliometrics. New York, Abingdon : Routledge, 1994.
11. Фокеев В. А. Библиографическая наука и практика: терминологический словарь / Науч. ред. Г. В. Михеева. СПб. : Профессия, 2008. 272 с.
12. Schmidmaier D. Application of bibliometrics in technical university libraries // Developing library effectiveness for next decade: Proceedings of the 7th Meeting IATUL, Leuven, 1977, 16–21 May. Göteborg, 1978. P. 129–135.
13. Hawkins D. T. Unconventional use of on-line information retrieval system: on-line bibliometric studies // Journal of American Society for Information Science. 1978. Vol. 28, № 1. P. 13–18.

14. Engler S. Bibliometrics and the study of religion/s // *Religion*. 2014. Vol. 44, № 2. P. 193–219.
15. Tague-Sutcliffe J. An introduction to informetrics // *Information Processing and Management*. 1992. Vol. 28, № 1. P. 1–3.
16. Соколов А. В. Детерминизм и деонтология в документной коммуникационной системе (постановка проблемы) // *Вестник Челябинской государственной академии культуры и искусств*. 2008. № 4 (16). С. 6–33.
17. Галявиева М. С. Информетрические исследования в библиотеках: от библиометрии до альтметрии // *Труды ГПНТБ СО РАН*. 2015. № 8. С. 46–51.
18. Отле П. Трактат о Документации // Отле П. Библиотека, библиография, документация: Избранные труды пионера информатики / Пер. с англ. и фр. Р. С. Гиляревского и др. М. : ФАИР-ПРЕСС, Пашков дом, 2004. С. 187–309.
19. Налимов В. В. Наукометрия. Изучение развития науки как информационного процесса / В. В. Налимов, Э. М. Мульченко. М. : Наука, 1969. 192 с.
20. Мирский Э. М. Наукометрия // *Философская энциклопедия* : [сайт]. URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_philosophy/8727/%D0%9D%D0%90%D0%A3%D0%9A%D0%9E%D0%9C%D0%95%D0%A2%D0%A0%D0%98%D0%AF. (дата обращения: 04.02.2021).
21. Дадалко В. А. Метрические исследования как форма анализа научной продуктивности / В. А. Дадалко, С. В. Дадалко // *Знание. Понимание. Умение*. 2019. № 2. С. 125–136.
22. Наукометрия // *Современный толковый словарь русского языка Ефремовой* : [сайт]. URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/efremova/277051/%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F>. (дата обращения: 30.09.2020).
23. Egghe L. Methodological aspects of bibliometrics // *Library Science with a Slant to Documentation and Information Studies*. 1988. Vol. 25, № 3. P. 179–191.
24. Галявиева М. С. О становлении понятия «информетрия» (обзор) // *Научно-техническая информация*. Сер. 1. 2013. № 6. С. 1–10.
25. Wilson C. S. Informetrics // *Annual Review for Information Science and Technology*. 2001. Vol. 34. P. 3–143.
26. Hood W. W. The literature of bibliometrics, scientometrics and informetrics / W. W. Hood, C. S. Wilson // *Scientometrics*. 2001. Vol. 52, № 2. P. 291–314.
27. Стёпин В. С. Теоретическое знание: Структура, историческая эволюция. М. : Прогресс-Традиция, 2003. 744 с.
28. Bonitz M. Scientometrie, Bibliometrie, Informetrie // *Zentralblatt für Bibliothekswesen*. 1982. Bd. 92, Hf. 1. S. 19–23.
29. Горькова В. И. Информетрия (Количественные методы в научно-технической информации) // *Итоги науки и техники*. Сер. Информатика. М. : ВИНТИ, 1988. 328 с.
30. Ingwersen P. Data set isolation for bibliometric online analysis of research publications: fundamental methodological issue / P. Ingwersen, F. H. Christensen // *Journal of American Society for Information Science*. 1997. Vol. 48, № 3. P. 205–217.
31. Редькина Н. С. Формализованные методы анализа документальных информационных потоков // *Библиосфера*. 2005. № 2. С. 51–59.
32. Prichard A. *Bibliometrics: A Bibliography and Index*. Vol. 1: 1874–1959 / A. Prichard, G. Witting. Watford : ALLM Books, 1981. 160 p.
33. Редькина Н. С. Исследование результативности региональных научных исследований библиометрическими методами (на примере геологических наук) : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 05.25.03. ГПНТБ СО РАН. Новосибирск, 2004. 22 с.

34. Павловска Е. Методы библиометрического анализа научных публикаций // Библиотеки и информационные ресурсы в современном мире науки, культуры, образования и бизнеса: Двадцать первая Международная конференция «Крым 2014», 7–15 июня 2014 г. : [сайт]. URL: <http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2014/disk/073.pdf> (дата обращения: 01.11.2021).

35. Лазарев В. С. Обращения читателей к научным периодическим изданиям как показатель тематической направленности изданий // Методологические проблемы медицинской информатики и науковедения: Сб. науч. тр. / Науч.-произв. об-ние «Союзмединформ», ВНИИ социал. гигиены, экономики и управления здравоохранением им. Н. А. Семашко. М. : Б. и., 1989. С. 173–186.

36. Virgo J. A. A statistical procedure for evaluating the importance of scientific paper // *The Library Quarterly*. 1977. Vol. 47, № 4. P. 415–430. DOI: 10.1086/620723.

37. Рытвинский С. С. Значение цитируемости научных работ в оценке их качества // Научно-техническая информация. Сер. 1. 1980. № 11. С. 27–29.

38. Lawani S. M. Validity of citation criterion for assessing of scientific publication: new evidence with peer assessing / S. M. Lawani, A. E. Bayer // *Journal of American Society for Information Science*. 1983. Vol. 34, № 1. P. 59–66. DOI: 10.1002/asi.4630340109.

39. Bornmann L. Scientometrics in a changing research landscape / L. Bornmann, L. Leydesdorff // *EMBO Reports*. 2014. Vol. 15, № 12. P. 1228–1232.

40. Лазарев В. С. «Цитируемость нобелевского класса» и понятия, выражающие характеристики и свойства цитируемых научных документов. Тамбов ; М. ; СПб. ; Баку ; Вена ; Гамбург ; Стокгольм ; Буаке : изд-во МИНЦ «Нобелистика», 2018. 70 с.

41. Lazarev V. S. On chaos in bibliometric terminology // *Scientometrics*. 1996. Vol. 35, № 2. P. 271–277.

42. Lazarev V. S. Properties of scientific periodicals under bibliometric assessment // *International Journal of Information Sciences for Decision Making*. 1997. № 1 (December). P. 1–17. URL: https://isd.m.univ-tln.fr/PDF/isd.m1/isd.m1a6_lazarev.pdf (accessed 01.11.2021).

43. Лазарев В. С. Научные документы и их упорядоченные совокупности: цитируемость, использование, ценность // *Международный форум по информации*. 2017. Т. 42, № 1. С. 3–16.

44. Лазарев В. С. Свойство, которое на самом деле оценивают, когда говорят, что оценивают «импакт» // *Наука и научная информация*. 2019. Т. 2, № 2. С. 129–138. DOI: <https://doi.org/10.24108/2658-3143-2019-2-2-129-138>

45. Lazarev V. S. On the possibilities of evaluating properties of scientific documents on the basis of their citations count (or again: what property is reflected by citations count par excellence, after all?). Part 1: Value // *University Library at a New Stage of Social Communications Development*. 2019. № 4. P. 28–36. DOI: https://doi.org/10.15802/unilib/2019_187405.

46. Лазарев В. С. Можно ли считать уровень цитируемости научных документов показателем их качества? // *Наукометрия: методология, инструменты, практическое применение* : сборник научных статей. Минск : Беларуская навука, 2018. С. 88–103.

47. Lazarev V. S. On the possibilities of evaluating properties of scientific documents on the basis of their citations count (Or again: What property is reflected by citations count par excellence, after all?). Part 2: Quality? // *University Library at a New Stage of Social Communications Development*. 2019. № 4. P. 37–42. DOI: https://doi.org/10.15802/unilib/2019_187406.

48. Kurtz M. J. Usage bibliometrics / M. J. Kurtz, J. Bollen // *Annual Review of Information Science and Technology*. 2010. Vol. 44, issue 1. P. 3–64. DOI: 10.1002/aris.2010.1440440108.

49. Руководство по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии / М. А. Акоев, В. А. Маркусова, О. В. Москалева, В. В. Писляков. Екатеринбург : Изд-во Уральского университета, 2014. 250 с.
50. *Cole S.* Scientific output and recognition: a study in the operation of the reward system in science / S. Cole, J. R. Cole // *American Sociological Review*. 1967. Vol. 32, № 3. P. 377–390.
51. *Vessuri H.* Excellence or quality? Impact of the current competition regime on science and scientific publishing in Latin America and its implications for development / H. Vessuri, J.-C. Guedon, A. M. Cetto // *Current Sociology*. 2014. Vol. 62, № 5. P. 647–665. DOI: <https://doi.org/10.1177/0011392113512839>.
52. *Smith L. C.* Citation analysis // *Library Trends*. 1981. Vol. 30. Summer. P. 83–106.
53. *Налимов В. В.* Разбрасываю мысли. В пути и на перепутье. М. : Прогресс-Традиция, 2000. 344 с.
54. *Woods F. A.* Historiometry as an exact science // *Science*. 1911. Vol. 33, № 850. P. 568–574. DOI: [10.1126/science.33.850.568](https://doi.org/10.1126/science.33.850.568).
55. *Хайтун С. Д.* Наукометрия: Состояние и перспективы. М. : Наука, 1983. 344 с.
56. *Kessler M. M.* Bibliographical coupling between scientific papers // *American Documentation*. 1963. Vol. 14, № 1. P. 10–25.
57. *Маршакова И. В.* Система связей между документами, построенная на основе ссылок (по указателю “Science Citation Index”) // *Научно-техническая информация*. Сер. 2. 1973. № 6. С. 3–8.
58. *Small H.* Co-citation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents // *Journal of American Society for Information Science*. 1973. Vol. 24, № 4. P. 265–269.
59. *Yu W.* Using author tri-citation analysis to map knowledge domains in knowledge representations // *The Electronic Library*. 2017. Vol. 35, № 6. P. 1215–1224. DOI: <https://doi.org/10.1108/EL-11-2016-0240>.
60. *Egghe L.* Bridging the gaps – conceptual discussion on informetrics // *Scientometrics*. 1994. Vol. 30, № 1. P. 35–47.
61. Общенаучные методы и приемы исследования / В. П. Кохановский, Е. В. Золотухина, Т. Г. Лешкевич, Т. Б. Фатхи // *Философия для аспирантов: Учебное пособие*. 2-е изд. Ростов н/Д. : Феникс, 2003. 448 с.
62. *Столяров Ю. Н.* Устный документ // *Український журнал з бібліотекознавства та інформаційних наук*. 2018. № 2. С. 24–36.
63. *Торопова С. И.* Математическое моделирование в содержании обучения математике студентов экологических направлений подготовки // *Статистика и экономика*. 2018. Т. 15, № 3. С. 67–83. DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/2500-3925-2018-3-67-83>.
64. *Egghe L.* Expansion of the field of informetrics: origins and consequences // *Information Processing and Management*. 2005. V. 41, № 6. P. 1311–1316.
65. *Писляков В. В.* Информетрическое моделирование процесса обращения к электронным информационным ресурсам. Дисс. ... соиск. ученой степени кандидата физ.-мат. наук / Казанский гос. университет; НИИ математики и механики им. Н. Г. Чебоксарова. Казань, 2008. 155 с.
66. *Juran J. M.* The non-Pareto principle; mea culpa // *Quality Progress*. 1975. Vol. 8, № 5. P. 8–9.
67. *Nacke O.* Informetrie: Ein neuer Name für eine neue Disziplin // *Nachrichten für Dokumentation*. 1979. Bd. 30, Hf 6. S. 219–226.
68. *Sengupta I. N.* Bibliometrics, Informetrics, Scientometrics and Librametrics: An Overview // *Libri*. 1992. Vol. 42, № 2. P. 75–98.

69. *Wormell I.* Informetrics: an emerging subdiscipline in information science // *Asian Libraries*. 1998. Vol. 7, № 10. P. 257–268.

70. *Гиляревский Р. С.* Информационная сфера: краткий энциклопедический словарь. СПб. : Профессия, 2016. 304 с.

71. *Egghe L.* The duality of informetric systems with applications to the empirical laws // *Journal of Information Science*. 1990. Vol. 16, № 1. P. 17–27.

72. *Гордукалова Г. Ф.* Библиометрия, наукометрия и вебометрия – от числа строк в работах Аристотеля // *Научная периодика: проблемы и решения*. 2014. No 2 (20). С. 40–46.

73. *Scales P. A.* Citation analysis as indicator of the use of serials: A comparison of ranked titles lists produced by counting and from the use data // *Journal of Documentation*. 1977. Vol. 32, № 1 P. 17–25. DOI: 10.1108/eb026612.

Статья поступила в редакцию 11.11.2021.

Одобрена после рецензирования 27.01.2022. Принята к публикации 11.02.2022.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Лазарев Владимир Станиславович

vslazarev@bntu.by

Ведущий библиограф отдела развития научных коммуникаций, Научная библиотека, Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

AuthorID РИНЦ: 857773

ORCID ID: 0000-0003-0387-4515

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.10

BIBLIOMETRICS, SCIENTOMETRICS AND INFORMETRICS. PART 4. METHODS

Vladimir S. Lazarev¹

¹Belarusian National Technical University, Scientific Library, Minsk, Republic of Belarus

Abstract. A simplified and sometimes vulgar understanding of the role of scientometrics in the management of science makes it necessary to better understand its essential characteristics. In this paper, scientometrics is considered in interrelations with bibliometrics and informetrics that are the fields of knowledge closest to it. In relation to the three mentioned “metrics”, this part discusses the representation of their methods. Consideration of the methodological “arsenal” of the three “metrics” made us possible to come to the conclusion that there are no such specific methods in any of them, the presence of which would be a distinctive feature of exactly and exclusively this “metrics”. The opinion is expressed that the high prevalence of some methodological component in any of the “metrics”, the use of general scientific methods in them and the use of econometrics and sociometrics techniques in scientometric

research cannot be treated as distinguishing features of this or that “metrics”, as the principle of delimitation of one “metrics” from another. As it follows from the very term “metrics”, the methods of bibliometrics, scientometrics and informetrics are methods of quantitative research. The emergence of new “metrics” methods was characteristic of the entire twentieth century, and, of course, there is no reason to believe that the list of these methods known today is final, complete.

Keywords: scientometrics, bibliometrics, informetrics, interrelation, methods, quantitative research, document, scientific document, information, scientific information, communication, scientific communication, information process

For citation: Lazarev, V. S. (2021). Bibliometrics, scientometrics and informetrics. Part 4. Methods. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 4, no. 1. P. 180–214.

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.10

REFERENCES

1. Lazarev, V. S. (2020). Bibliometrics, scientometrics and informetrics. Part. 1. Emergence and background. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2, No. 4. P. 133–163. DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.6 (In Russ.).
2. Lazarev, V. S. (2021). Bibliometrics, scientometrics and informetrics. Part 2. Object. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 3, No. 1. P. 80–105. DOI: 10.19181/smtp.2021.3.1.5 (In Russ.).
3. Lazarev, V. S. (2021). Bibliometrics, Scientometrics and Informetrics. Part 3. Object (Ending) *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 3, No. 2. P. 99–136. DOI: 10.19181/smtp.2021.3.2.5 (In Russ.).
4. Voverene, O. (1985). Bibliometriya – strukturnaya chast’ metodologii informatiki [Bibliometrics is a structural part of the methodology of information science]. *Nauchno-tekhnicheskaya informatsiya. Ser. 1. = Scientific and technical information, Ser. 1*. No. 7. P. 1–5. (In Russ.).
5. Mikhailov, A. I., Chernyi, A. I. and Gilyarevskii, R. S. (1972). Informatika [Informatics]. In: Prokhorov, A. M. (ed.) *Bolshaya Sovetskaya entsiklopediya*. Tom 10 [Great Soviet Encyclopedia. Vol. 10]. Moscow: Sovetskaya entsiklopediya publ. P. 348–350. (In Russ.).
6. Lazarev, V. S. (1991). Bibliometriya [Bibliometrics]. In: *Voprosy bibliografovedeniya i bibliotekovedeniya: Mezhdokumentstvennyi sbornik* [Problems of bibliography and library science: Interdepartmental collected works]. Minsk: Universitetskoe publ. Issue 12. P. 3–18 (In Russ.).
7. Motylev, V. M. (1983). Problems of the quantitative studies in librarianship. In: *Problemy tekhnicheskogo perevooruzheniya bibliotek* [Problems of technical re-equipment of libraries]. Leningrad: Leningradskii gosudarstvennyi institut kul’tury im. N. K. Krupskoi. P. 55–69. (In Russ.).
8. Motylev, V. M. (1988). *Osnovy kolichestvennykh issledovaniy v biblioteknoi teorii i praktike* [Fundamentals of quantitative research in library theory and practice]. Leningrad: Nauka publ. 196 pp. (In Russ.).
9. Prichard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics? *Journal of Documentation*, Vol. 25, no. 4. P. 348–349.
10. Diodato, V. (1994). *Dictionary of Bibliometrics*. New York, Abingdon: Routledge.

11. Fokeev, V. A. (2008). *Bibliograficheskaya nauka i praktika: terminologicheskii slovar'* [Bibliographic science and practice: terminological dictionary]. Edited by G. V. Mikheeva. St. Petersburg: Professiya publ. 272 p. (In Russ.).
12. Schmidmaier, D. (1978). Application of bibliometrics in technical university libraries. In: *Developing library effectiveness for next decade: Proceedings of the 7th Meeting IATUL, Leuven, 1977, 16–21 May*. Göteborg, 1978. P. 129–135.
13. Hawkins, D. T. (1978). Unconventional use of on-line information retrieval system: on-line bibliometric studies. *Journal of American Society for Information Science*, Vol. 28, no. 1. P. 13–18.
14. Engler, S. (2014). Bibliometrics and the study of religion/s. *Religion*. Vol. 44, no. 2. P. 193–219.
15. Tague-Sutcliffe, J. (1992). An introduction to informetrics. *Information Processing and Management*, Vol. 28, no. 1. P. 1–3.
16. Sokolov, A. V. (2008) Determinizm i deontologiya v dokumentnoi kommunikatsionnoi sisteme (postanovka problemy) [Determinism and deontology in the document communication system (problem statement)]. *Vestnik Chelyabinskoi gosudarstvennoi akademii kul'tury i iskusstv = Herald of the Chelyabinsk State Academy of Culture and Arts*, No. 4 (16). P. 6–33 (In Russ.).
17. Galyavieva, M. (2015). Informetricheskie issledovaniya v bibliotekakh: ot bibliometrii do al'tmetrii [Informetrics research in libraries: from bibliometrics up to altmetrics]. *Trudy GPNTB SB RAS* [Proceedings of the State Public Scientific-and-Technical Library of the Siberian Branch of the RAS]. No. 8. P. 46–51. (In Russ.).
18. Otlet, P. (2004). Traktat o Dokumentatsii [A treatise on Documentation]. In: Otlet P. *Biblioteka, bibliografiya, dokumentatsiya. Izbrannye trudy pionera informatiki*. [Library, bibliography, documentation: Selected works of the pioneer of information science]. Transl. from Eng. and Fr. R. S. Gilyarevskii [et al.]. Moscow: FAIR-PRESS, Pashkov dom publ. P. 187–309. (In Russ.).
19. Nalimov, V. V. and Mul'chenko, Z. M. (1969). *Naukometriya. Izuchenie razvitiya nauki kak informatsionnogo protsessa* [Scientometrics. Studying the development of science as an information process]. Moscow: Nauka publ. (In Russ.).
20. Mirskii, E. M. Naukometriya [Scientometrics]. In: *Filosofskaya entsiklopediya* [Philosophical encyclopedia]. URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_philosophy/8727/%D0%9D%D0%90%D0%A3%D0%9A%D0%9E%D0%9C%D0%95%D0%A2%D0%A0%D0%98%D0%AF. (accessed 04.02.2021). (In Russ.).
21. Dadalko, V. A. and Dadalko, S. V. (2019). Metricheskie issledovaniya kak forma analiza nauchnoi produktivnosti [Metrics research as a form of analysis of scientific productivity]. *Znanie. Ponimanie. Umenie = Knowledge. Understanding. Skill*. No. 2. P. 125–136 (In Russ.).
22. Naukometriya [Scientometrics]. In: *Sovremennyi tolkovyi slovar' russkogo yazyka Efremovoi* [Modern explanatory dictionary of the Russian language by Efremova]. URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/efremova/277051/%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F>. (accessed 30.09.2020). (In Russ.).
23. Egghe, L. (1988). Methodological aspects of bibliometrics. *Library Science with a Slant to Documentation and Information Studies*. Vol. 25, no. 3. P. 179–191.
24. Galyavieva, M. S. (2013). O stanovlenii ponyatiya «informetriya» (obzor) [On the formation of the concept of “informetria” (review)] *Nauchno-tehnicheskaya informatsiya. Ser. 1. = Scientific and technical infotmation, Ser. 1*. No. 6. P. 1–10. (In Russ.).
25. Wilson, C. S. (2001). Informetrics. *Annual Review for Information Science and Technology*. Vol. 34. P. 3–143. Cited according to [26, p. 300].

26. Hood, W. W. and Wilson, C. S. (2001). The literature of bibliometrics, scientometrics and informetrics. *Scientometrics*. Vol. 52, no. 2. P. 291–314.
27. Stepin, V. S. (2003). *Teoreticheskoe znanie: Struktura, istoricheskaya evolyutsiya*. [Theoretical knowledge: Structure, historical evolution]. Moscow: Progress-Traditsiya publ. 2003. 744 p. (In Russ.).
28. Bonitz, M. (1982). Scientometrie, Bibliometrie, Informetrie. *Zentralblatt für Bibliothekswesen*. Bd. 92, hf. 1. S. 19–23.
29. Gor'kova, V. I. (1988). Informetriya (Kolichestvennye metody v nauchno-tekhnicheskoi informatsii) [Informetrics. Quantitative methods in scientific and technical information]. In: *Itogi nauki i tekhniki. Ser. Informatika*. Vol. 10. VINITI, Moscow. P. 1–328. (In Russ.).
30. Ingwersen, P. and Christensen, F. H. (1997). Data set isolation for bibliometric online analysis of research publications: fundamental methodological issue. *Journal of American Society for Information Science*. Vol. 48, no. 3. P. 205–217.
31. Red'kina, N. S. (2005) Formalizovannye metody analiza dokumental'nykh informatsionnykh potokov [Formalized methods of analysis of documentary information flows]. *Bibliosfera*. No. 2. P. 51–59. (In Russ.).
32. Prichard, A. and Witting G. (1981). *Bibliometrics: A Bibliography and Index. Vol. 1: 1874–1959*. Watford: ALLM Books.
33. Red'kina, N. S. (2004). *Issledovanie rezul'tativnosti regional'nykh nauchnykh issledovaniy bibliometricheskimi metodami (na primere geologicheskikh nauk): Avtoref. diss. ... kand. ped. nauk* [The study of the effectiveness of regional scientific research by bibliometric methods (by the example of geological sciences): Synopsis of the Dissertation for the Degree of Candidate of Pedagogical Sciences]. Novosibirsk, 22 p. (In Russ.).
34. Pavlovska, E. (2014). Metody bibliometricheskogo analiza nauchnykh publikatsii [Methods of bibliometric analysis of scientific publications]. *Biblioteki i informatsionnye resursy v sovremennom mire nauki, kul'tury, obrazovaniya i biznesa: Dvadsat' pervaya Mezhdunarodnaya Konferentsiya "Krym 2014", 7–15 iyunya 2014 g.* [Libraries and information resources in the modern world of science, culture, education and business: The Twenty-first International Conference "Crimea 2014", June 7-15, 2014] URL: <http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2014/disk/073.pdf> (accessed 01.11.2021). (In Russ.).
35. Lazarev, V. S. (1989). Obrashcheniya chitatelei k nauchnym periodicheskim izdaniyam kak pokazatel' tematicheskoi napravlenosti izdaniy [Readers handling scientific periodicals as an indicator of periodicals thematic orientation]. In: *Metodologicheskie problemy meditsinskoi informatiki i naukovedeniya: Sbornik nauchnykh trudov* [Methodological problems of medical information science and the science of science in medicine: Proceedings]. Moscow. P. 173–186. (In Russ.).
36. Virgo, J. A. (1977). A statistical procedure for evaluating the importance of scientific paper. *The Library Quarterly*. Vol. 47, no. 4. P. 415–430. DOI: 10.1086/620723.
37. Rytvinskii, S. S. (1980). Znachenie tsitiruemosti nauchnykh rabot v otsenke ikh kachestva [The significance of the citedness of scientific papers in assessing their quality]. *Nauchno-tekhnicheskaya informatsiya. Ser. 1.* [Scientific and Technical Infotmation], Ser. 1. No. 11. P. 27–29. (In Russ.).
38. Lawani, S. M. and Bayer, A. E. (1983). Validity of citation criterion for assessing of scientific publication: new evidence with peer assessing. *Journal of American Society for Information Science*. Vol. 34, no. 1. P. 59–66. DOI: 10.1002/asi.4630340109.
39. Bornmann, L. and Leydesdorff, L. (2014). Scientometrics in a changing research landscape. *EMBO Reports*. Vol. 15, no. 12. P. 1228–1232.
40. Lazarev, V. S. (2018). "Tsitiruemost' nobelevskogo klassa" i ponyatiya, vyrazhayushchie kharakteristiki i svoystva tsitiruemykh nauchnykh dokumentov. [Nobel class cit-

edness level and the notions that designate characteristics and properties of cited scientific documents]. Tambov; Moscow; St.-Petersburg; Baku; Vienna; Hamburg; Stockholm; Bouake. INIC Publishing House “Nobelistics”. 70 p. (In Russ.)

41. Lazarev, V. S. (1996). On chaos in bibliometric terminology. *Scientometrics*. 1996. Vol. 35, no. 2. P. 271–277.

42. Lazarev, V. S. (1997). Properties of scientific periodicals under bibliometric assessment. *International Journal of Information Sciences for Decision Making*. No. 1 (December). P. 1–17. https://isd.m.univ-tln.fr/PDF/isd.m1/isd.m1a6_lazarev.pdf (accessed 01.11.2021).

43. Lazarev, V. S. (2017). Nauchnye dokumenty i ikh uporyadochennye sovokupnosti: tsitiruemost', ispol'zovanie, tsennost' [Scientific documents and their ordered sets: citedness, use, value]. *Mezhdunarodnyi forum po informatsii* [International Forum on Information]. Vol. 42, no. 1. P. 3–16. (In Russ.).

44. Lazarev, V. S. (2019). Svoistvo, kotoroe na samom dele otsenivayut, kogda govoryat, chto otsenivayut “impact” [The property that is factually being evaluated when they say they evaluate impact]. *Scholarly Research and Information*. Vol. 2, no. 2. P. 129–138. DOI: <https://doi.org/10.24108/2658-3143-2019-2-2-129-138> (In Russ.).

45. Lazarev, V. S. (2019). On the possibilities of evaluating properties of scientific documents on the basis of their citations count (or again: what property is reflected by citations count par excellence, after all?). Part 1: Value. *University Library at a New Stage of Social Communications Development*. No. 4. P. 28–36. DOI: https://doi.org/10.15802/unilib/2019_187405.

46. Lazarev, V. S. (2018). Mozhno li schitat' uroven' tsitiruемости nauchnykh dokumentov pokazatelem ikh kachestva? [Is it right to consider the level of citations to scientific papers as the indicator of their quality?]. In: *Naukometriya: metodologiya, instrumenty, prakticheskoe primeneniye: sbornik nauchnykh statei* [Scientometrics: methodology, tools, practical application: Collection of scientific articles]. Minsk: Belaruskaya navuka publ. P. 88–103. (In Russ.) URL: <https://rep.bntu.by/handle/data/37342> (accessed 07.08.2018.)

47. Lazarev, V. S. (2019). On the possibilities of evaluating properties of scientific documents on the basis of their citations count (Or again: What property is reflected by citations count par excellence, after all?). Part 2: Quality? *University Library at a New Stage of Social Communications Development*. No 4. P. 37–42. DOI: https://doi.org/10.15802/unilib/2019_187406.

48. Kurtz, M. J. and Bollen, J. (2010). Usage bibliometrics. *Annual Review of Information Science and Technology*. Vol. 44, issue 1. P. 3–64. DOI: 10.1002/aris.2010.1440440108.

49. Akoev, M. A., Markusova, V. A., Moskaleva, O. V. and Pisyakov, V. V. (2014). *Rukovodstvo po naukometrii: indikatory razvitiya nauki i tekhnologii* [Guide to Scientometrics: indicators of the development of science and technology]. Yekaterinburg: Ural University Publishing House, 2014. 250 p. (In Russ.).

50. Cole, S. and Cole, J. R. (1967). Scientific output and recognition: a study in the operation of the reward system in science. *American Sociological Review*. Vol. 32, no. 3. P. 377–390.

51. Vessuri, H., Guedon, J.-C. and Cetto, A. M. (2014). Excellence or quality? Impact of the current competition regime on science and scientific publishing in Latin America and its implications for development. *Current Sociology*. Vol. 62, no. 5. P. 647–665. DOI: <https://doi.org/10.1177/0011392113512839>.

52. Smith, L. C. (1981). Citation analysis *Library Trends*. Vol. 30. Summer. P. 83–106.

53. Nalimov, V. V. (2000). *Razbrasyvayu mysli. V puti i na pereput'e* [Scattering my thoughts. On the road and at the crossroad]. Moscow: Progress-Traditsiya. (In Russ.).

54. Woods, F. A. (1911). Historiometry as an exact science. *Science*. Vol. 33, no. 850. P. 568–574. DOI: 10.1126/science.33.850.568.

55. Khaitun, S. D. (1983). *Naukometriya: Sostoyanie i perspektivy* [Scientometrics: Status and prospects]. Moscow, Nauka publ. 344 p. (In Russ.).
56. Kessler, M. M. (1963). Bibliographical coupling between scientific papers. *American Documentation*. Vol. 14, no. 1. P. 10–25.
57. Marshakova, I. V. (1973). Sistema svyazei mezhdokumentami, postroennaya na osnove ssylok (po ukazatelyu “Science Citation Index”) [A system of links between documents constructed on the basis of citations (according to the Science Citation Index)]. *Nauchno-tehnicheskaya informatsiya* [Scientific and Technical Information]. Ser. 2. No. 6. P. 3–8. (In Russ.).
58. Small, H. (1973). Co-citation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents. *Journal of American Society for Information Science*. Vol. 24, no. 4. P. 265–269.
59. Yu, W. (2017). Using author tri-citation analysis to map knowledge domains in knowledge representations, *The Electronic Library*. Vol. 35, no. 6. P. 1215–1224. <https://doi.org/10.1108/EL-11-2016-0240>.
60. Egghe, L. (1994). Bridging the gaps – conceptual discussion on informetrics. *Scientometrics*. Vol. 30, no. 1. P. 35–47.
61. Kokhanovskii, V. P., Zolotukhina, E. V., Leshkevich, T. G. and Fatkhi, T. B. (2003). Obshchenauchnye metody i priemy issledovaniya [General scientific methods and techniques of research]. In: *Filosofiya dlya aspirantov: Uchebnoe posobie. Izd. 2-e* [Philosophy for graduate students: Textbook. 2nd Edition]. Rostov on Don: Feniks publ. 448 p. (In Russ.).
62. Stolyarov, Yu. N. (2013). Ustnyi dokument [Oral Document]. *Ukrainian Journal on Library and Information Science*. No. 2. P. 24–36. (In Russ.).
63. Toropova, S. I. (2018). Mathematical modeling in the content of students-ecologists’ training of mathematics. *Statistika I ekonomika = Statistics and Economics*. Vol. 15, no. 3. P. 67–83. DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/2500-3925-2018-3-67-83> (In Russ.).
64. Egghe, L. (2005). Expansion of the field of informetrics: origins and consequences. *Information Processing and Management*. Vol. 41, no. 6. P. 1311–1316.
65. Pislyakov, V. V. (2008). *Informetricheskoe modelirovanie protsessa obrashcheniya k elektronnyim informatsionnym resursam. Diss. ... soisk. uchenoi stepeni kandidata fiz.-mat. nauk.* [Informetric modeling of the process of accessing electronic information resources. Dissertation for the degree of Candidate of Physical and Mathematical Sciences. Kazan, Kazan State University and N.G. Cheboksary Research Institute of Mathematics and Mechanics. 155 p. (In Russ.).
66. Juran, J. M. (1975). The non-Pareto principle; mea culpa. *Quality Progress*. Vol. 8, no. 5. P. 8–9.
67. Nacke, O. (1979). Informetrie: Ein neuer Name für eine neue Disziplin. *Nachrichten für Dokumentation*. Vol. 30, no. 6. P. 219–226.
68. Sengupta, I. N. (1992). Bibliometrics, Informetrics, Scientometrics and Librametrics: An Overview. *Libri*. Vol. 42, no. 2. P. 75–98.
69. Wormell, I. (1998). Informetrics: an emerging subdiscipline in information science. *Asian Libraries*. Vol. 7, no. 10. P. 257–268.
70. Gilyarevskii, R. S. (2016). *Informatsionnaya sfera: kratkii entsiklopedicheskii slovar’* [Information sphere: a concise encyclopedia]. St.-Petersburg: Professiya publ. (In Russ.).
71. Egghe, L. (1990). The duality of informetric systems with applications to the empirical laws. *Journal of Information Science*. Vol. 16, no. 1. P. 17–27.
72. Gordukalova, G. F. (2014). Bibliometriya, naukometriya i vebometriya – ot chisla strok v rabotakh Aristotelya [Bibliometrics, scientometrics and webometric—starting with

the number of rows in the works of Aristotle]. *Nauchnaya periodika: problemy i resheniya* [Scientific periodicals: problems and solutions]. Vol. 2, no. 20. P. 40–46 (In Russ.).

73. Scales, P. A. (1977). Citation analysis as indicator of the use of serials: A comparison of ranked titles lists produced by counting and from the use data // *Journal of Documentation*. Vol. 32, no. 1. P. 17–25. DOI: 10.1108/eb026612.

The article was submitted on 11.11.2021.

Approved after reviewing 27.01.2022. Accepted for publication 11.02.2022.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Lazarev Vladimir vslazarev@bntu.by

Leading bibliographer, Department for the development of scientific communications,
Scientific Library, Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

AuthorID RSCI: 857773

ORCID ID: 0000-0003-0387-4515

DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.11

ФОРМИРОВАНИЕ ЯЗЫКА НАУКИ В РОССИИ (УРОК XVIII ВЕКА)

Донских Олег Альбертович^{1,2}

¹ Новосибирский государственный университет,
Новосибирск, Россия

² Новосибирский государственный университет
экономики и управления «НИНХ», Новосибирск,
Россия

АННОТАЦИЯ

В статье анализируются факторы, которые определили становление языка науки в российской культуре XVIII века. Выделяются шесть ключевых факторов: 1) трансформация системы обучения и формирование привычки к использованию иностранных языков в обучении и определённых сферах жизни; 2) становление профессиональной переводческой практики и издание научной светской литературы; 3) формирование научного сообщества; 4) развитие филологии, без которой невозможно было бы появление литературного языка; 5) целенаправленное стремление отечественных учёных писать свои сочинения на простом русском языке; 6) практика составления словарей. Кроме того, необходимо иметь в виду, что становление науки и, в частности, отечественного языкового дискурса было бы невозможно без поддержки со стороны власти.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

язык науки, практика переводов, филология, научная терминология

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Донских О. А. Формирование языка науки в России (Урок XVIII века) // Управление наукой: теория и практика. 2022. Т. 4, № 1. С. 215–224.

DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.11

Вопрос о языке науки в настоящее время приобретает всё большую остроту. В первую очередь это, конечно, связано с тем, что декларируемое и институционально внедрённое в практику научных и научно-образовательных учреждений требование преимущественной публикации статей в международных базах означает переход на английский научный язык. Эта ориентация вполне укладывается в русло догоняющей идеологии, обусловленной как объективными, так и субъективными причинами. Мысль о необходимости «бежать вдогонку» за законодателями в сфере науки, конечно, никого особенно не вдохновляет. Тем не менее, в настоящих условиях, когда управление наукой (и образованием) стало делом менеджеров, т. е. людей, которые являются профессионалами в сфере управления, а не науки или образования, был выбран единственно возможный путь: ориентация на KPI (Key Performance Indicators), или ключевые показатели эффективности. В ход пошли разные наукометрические показатели, включая индексы цитируемости и др. Был сформирован перечень журналов ВАК, но позже оказалось, что этого недостаточно, и для отчётности были выбраны две англоязычные базы данных – Scopus и Web of Science (кстати, совершенно непонятно, почему, например, не Springer). Требования по ним также росли – появились трудновыполнимая обязанность по публикации большого числа статей в год и необходимость публиковаться не просто в журналах, включённых в эти базы, но и с учётом квартилей. В результате сложилась крайне странная ситуация: вместо того, чтобы развивать внутреннее пространство национального научного дискурса, учёные вынуждены включаться в англоязычный, оставляя для отечественных изданий статьи второго сорта. В то же время, в отличие от ситуации с латинским языком, который для всех европейских учёных был языком вторым, в новой ситуации англоговорящие авторы получают безусловное преимущество. (Разумеется, наука интернациональна, и научные результаты могут и даже должны быть представлены на разных языках, но никак не в ущерб национальной традиции.) При этом следует иметь в виду, что национальных научных пространств в истории сформировалось совсем немного, если иметь в виду возможность представлять любые научные дисциплины на языке соответствующей культуры. В отечественной научной традиции, которая восходит к основанию Академии в 1724 году в Санкт-Петербурге, на русском языке уверенно заговорили только к концу XIX века (если иметь в виду тот факт, что разные науки обретали свой голос в разное время), т. е. понадобилось почти два века для того, чтобы войти в интеллектуальное пространство мировой науки со своим голосом, и для этого потребовались колоссальные усилия. В данной статье рассматриваются те факторы, которые этому способствовали. В свою очередь, это может помочь оценить возможные лингвистические последствия сложившейся в настоящее время ситуации, поскольку национальный язык науки – это не меньшая культурная ценность, чем русская литература и музыка.

Начало формирования языка науки в России уходит как минимум во вторую половину XVII века, когда власть осознаёт необходимость приобщения России к достижениям европейских стран и когда закладываются основы другой литературной парадигмы [1]. К этому времени относится отчётливое противопоставление традиционализма и ориентации на европейские знания. Визуально это противопоставление оказалось выражено графически благодаря введению гражданского шрифта. В Киеве к этому времени уже действует Киево-Могилянская академия, а в Москве в 1687 году открывается Славяно-греческая академия, где с начала XVIII века добавляется обучение латинскому языку. Благодаря этим учебным заведениям, а также всё более активному знакомству с Европой в России начинается обучение иностранным языкам, в частности латыни – тогдашнему языку науки. Петровские реформы приводят к тому, что в России в разных сферах жизни всё более уверенно начинают звучать западноевропейские языки. Причём важно иметь в виду, что на Руси, в отличие от Западной Европы, не было оформленной сферы светской культуры, поскольку не было «идущего из античности и непрерывного в своей традиции светского образования, не было университетов с их юридическими и медицинскими факультетами, ... не было юридических корпораций, не было, наконец, куртуазного этикета, равно как укоренённых в этом этикете литературы, поэтических состязаний и т. д.» [2, с. 60], и это делало переход к новым формам жизни особенно не простым, поскольку приходилось доказывать право светского дискурса на существование.

Необходимо отметить, что язык науки является одной из важнейших функциональных разновидностей литературного языка, и его формирование невозможно рассматривать в отрыве от формирования последнего.

С начала века появляется ряд школ, где обучение ряду предметов идёт на иностранных языках. Это навигацкая школа, цифирные школы, частные пансионы. Соответственно, появляются переводы учебной литературы. Одновременно начинают посылать молодых людей для обучения в Европу. Итак, обучение иностранным языкам и их использование в обучении и определённых сферах жизни становится первым условием (фактором) формирования языка науки. А в семинариях учат, и неплохо учат, латинскому языку. Всё более свободное отношение к языку становится тенденцией новой эпохи. Достаточно посмотреть на дневники и письма того времени. Это достаточно простой язык, в который свободно входят по мере необходимости иностранные слова. Например, в «Дедикации» Шафирова «Також и о учреждении порядочного купечества в чужестранные край труд прилагается, и есть надежда в Бозе, что за мудрым его величества призрением и диспозициею, и то вскоре в доброе состояние приведено будет» [цит. по: 3, с. 178].

Второй фактор – переводы, в частности переводы научных книг. Часть из них делались с отставанием на эпоху, тогда как некоторые переводы отставали от западноевропейских оригиналов примерно на полвека. Отдельные переводы были совершенно невразумительными, тогда как другие – вполне качественными. Пётр I лично занимался переводами, требуя, чтобы они были простыми и понятными. Так, он дал задание отредактировать перевод «Географии генеральной» Б. Варениуса, который сделал Фёдор Поликарпов.

Этой правкой занимался Софроний Лихуд, и в результате текст оказался вполне читаемым, почти без церковнославянской риторики. Конечно, необходимы были переводы учебной и научной литературы для школ. Руководитель навигацкой школы, шотландский математик Генри Фарварсон отбирал необходимые книги для переводов и редактировал переводы. Им было переведено и подготовлено к изданию 38 книг, в том числе «Начала Евклида», опубликованные в 1739 году. Влияние польского, немецкого и латинского языков не только на лексику, но и на синтаксис пишущих по-русски также весьма заметно на протяжении всего века. Одной из особенностей стиля этой эпохи является привычка давать синонимы в качестве объяснения и уточнения терминов – «сим манифестом или объявлением, карловицкого армистирия или перемирия» [4, с. 119].

Третий фактор – формирование научного сообщества. Когда в Санкт-Петербурге была создана Академия, это сообщество только начало складываться. Его языками были немецкий и латинский. Академия практически еженедельно проводила заседания, и с 1725 по 1743 гг. читалось по 30–40 докладов ежегодно [5, с. 146–147]. Если учесть европейские связи приехавших в Россию учёных, то вполне можно говорить о сложившемся научном учреждении, ставшем частью европейского научного пространства. Об этом свидетельствует и появление работ петербургских академиков в европейских научных журналах, и приём в почётные члены Петербургской академии выдающихся иностранных учёных, и приём членов нашей академии в почётные члены академий зарубежных. Академики вели активную переписку со своими коллегами. Так, среди корреспондентов Карла Линнея были Г. Ф. Миллер, И. Г. Гмелин, И. Х. Гебенштрейт, П. С. Паллас, С. П. Крашенинников [6, с. 210]. Но русский язык, хотя и был языком, на который переводились труды Академии (Комментарии), составлявшие преимущественно на латинском, существенной роли ещё не играл.

Четвёртый фактор – развитие филологии. Руководство Академии поставило вопрос о совершенствовании русского языка, чтобы его можно было использовать для научных сочинений в разных областях. Для этого, например, в Академию был приглашён В. К. Тредиаковский. Понятно, что использовать русский язык могли только кооптируемые в научное сообщество учёные из русских. Однако к этому времени на родном языке не было даже грамматики русского языка. Были таковые на латинском – грамматика Лудольфа (1696 г.), анонимная грамматика (предположительно её автором был И. С. Горлицкий) на французском языке (1730 г.), краткая грамматика В. Е. Адодурова, изданная в качестве приложения к лексикону Вейсмана, на немецком языке (1731 г.), грамматика Михаила Грёнинга на шведском языке (1750 г.) Но грамматика была категорически необходима, конечно, не только для развития языка науки, но и для русской литературы вообще. Б. А. Успенский отмечает, что появление грамматики родного языка на своём языке – это важнейший этап в истории национального литературного языка [7, с. 11].

Первой русской грамматикой на русском языке, причём вполне простым и ясным, стала грамматика В. Е. Адодурова, по которой он читал соответствующий курс в 1738–1740 гг. В это время ведутся филологические

споры между В. Е. Адодуровым, В. К. Тредиаковским, В. Н. Татищевым и М. В. Ломоносовым по поводу орфографии, вопросов просодии (в частности, аканья), различий между церковнославянским и русским вариантами славянского языка, южнорусскими и севернорусскими говорами, способов стихосложения и др. 14 марта 1735 г., по распоряжению тогдашнего президента Академии барона Корфа, было учреждено Российское собрание. Корф приказал «Академии наук переводчикам сходиться в Академию два раза в неделю, а именно: в среду и субботу, поутру и после обеда, и иметь между собою конференцию, снося и прочитывая всё, кто что перевёл, и иметь тщание в исправлении российского языка в случающихся переводах» [5, с. 150]. Ю. Х. Копелевич пишет, что Российское собрание стало «первым научным коллективом филологов-русистов, значение которого далеко вышло за рамки его первоначальной задачи» [5, с. 150]. В 1755 году появляется и «Российская грамматика» М. В. Ломоносова. Естественно, что кодифицируемые правила переносятся и на научный язык как на одну из функциональных разновидностей литературного. В 1768 году создаётся «Собрание, старающееся о переводе иностранных книг на российский язык», существовавшее до 1783 года. Члены его перевели больше сотни книг с разных европейских языков. В 1783 для совершенствования языка с подачи Екатерины II создаётся Академия Российская.

Пятый фактор – целенаправленное стремление отечественных учёных писать свои сочинения на русском языке. Именно в языке науки совершается уход от смешения простого и церковнославянского стилей. Очень важным является тот факт, что, переводя сочинения западноевропейских учёных, переводчики приучаются к научному стилю. И, собственно говоря, именно со стиля начинается вхождение в научный дискурс. Так, к примеру, в «Описании земли Камчатки» С. П. Крашенинникова (у которого, кстати, был хороший опыт переводческой деятельности) – работе, которая считается первым естественно-научным трудом, написанным на русском языке, – церковнославянский дискурс отсутствует (и это несмотря на то, что автор обучался в Славяно-греко-латинской академии и прекрасно знал латинский и греческий). Даже в самом начале первой главы, где предшествующие авторы не преминули бы в высоком стиле обосновать пользу своего труда во всех возможных отношениях, Крашенинников использует вполне строгий и выдержанный стиль научного трактата: «О Камчатской земле издавна были известия, однако по большей части такие, по которым одно то знать можно было, что сия земля есть в свете; а какое ея положение, какое состояние, какие жители и прочая, о том ничего подлинного нигде не находилось» [8, с. 1]. И этот стиль выдержан по всему произведению. Учёные начинают всё шире обращаться к русскому языку каждый в своей сфере. С. П. Крашенинников – в географии, М. В. Ломоносов – в физике и химии, Н. Н. Поповский начинает вести философию на русском в Московском университете, несмотря на насмешки со стороны немецких преподавателей философии. Академики С. Румовский и И. Лепёхин перевели в 1789 году книгу де Бюффона «Всеобщая и частная естественная история». В. М. Севергин создаёт геологическую и химическую русскоязычную номенклатуру. Это стремление учёных поддерживается

власть предрержащими, особенно Екатериной II, которая, как и Пётр I, очень интересовалась проблемами языка.

Шестой фактор – составление словарей. Вообще в XVIII веке идёт огромная словарная работа – «к первой четверти века относится 25 словарных работ, ко второй несколько меньше — 19, к третьей четверти — 50, следовательно, больше, чем за всю первую половину века, а в последней четверти наблюдается бурный рост лексикографических изданий — 183 словарных труда» [9, с. 15]. Конечно, лексика науки, хотя и является частью соответствующего языка, выходит за пределы языка литературного, и, например, сотни тысяч названий лекарств или даже тысячи анатомических терминов, обеспечивая коммуникацию в определённой сфере, к литературному языку внутреннего отношения не имеют. Но без филологии не был бы создан всего за 11 лет первый русский академический словарь, описывающий 43 357 слов. В 1791 году вышел «Сравнительный словарь всех языков и наречий, по азбучному порядку расположенный» Янковича де Мириево, созданный на базе 279 языков: 171 азиатского, 55 европейского, 80 африканских и 23 американских.

Эта огромная работа с языком подготовила почву как для появления уже с конца XVIII века замечательной русской литературы, так и для постепенного становления научного языка. Причём если литературный язык развивался без перерывов, то работа Академии и появившихся университетов периодически требовала приглашения новых учёных из Европы, не говоря уже о стажировках отечественных учёных в европейских университетах. Совершенно не случайно из 110 академиков, работавших в разное время в Петербургской академии наук в XVIII веке, немцев было 67 человек, – в два раза больше, чем русских [10, с. 7]. Тем более почётна роль наших соотечественников, писавших свои сочинения на русском языке и переводивших научные труды с других языков.

Важно подчеркнуть, что опыт XVIII века говорит о том, что для формирования языка науки требовались постоянные усилия высшей администрации, которая не только инициировала усилия по трансферу западноевропейской науки, но и ориентировала деятельность учёных на использование русского языка.

Наука вписана в культуру и питается её соками, это обеспечивает её своеобразие в рамках международного универсального научного дискурса. Не говоря уже о том, что новое поколение должно приходить в науку благодаря качественной учебной и научно-популярной литературе на своём языке. Поэтому нынешние тенденции очевидно идут вразрез с теми, которые задавались прошлыми веками. И последствия не только для языка русской науки, но и для неё самой могут быть весьма печальными.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Архангельская А. В.* Роль западноевропейской массовой литературы в смене литературной парадигмы в России XVII столетия // Вестник МГУ. Серия 9. Филология. № 4. 2002. С. 25–31.

2. *Живов В. М.* Язык и культура в России XVIII века. М. : Школа «Языки русской культуры», 1996. 591 с.
3. *Захаров А. В.* Рукопись «Дедикации» П. П. Шафирова и государственная пропаганда Петра I // Вестник Челябинского государственного университета. 2014. № 22 (351). История. Вып. 61. С. 172–181.
4. *Соболевский А. И.* История русского литературного языка. Л. : Наука. Ленинградское отделение, 1980. 195 с.
5. *Копелевич Ю. Х.* Основание Петербургской Академии наук. Л. : Наука, Ленинградское отделение, 1977. 212 с.
6. *Артемьева Т. В.* Интеллектуальная культура эпохи Просвещения в России / Т. В. Артемьева, М. И. Микешин. СПб. : Санкт-Петербургский центр истории идей; Политехника Сервис, 2020. 356 с.
7. *Успенский Б. А.* Первая русская грамматика на родном языке. Доломоносковский период отечественной русистики. М. : Наука, 1975. 232 с.
8. Описание земли Камчатки, сочиненное Степаном Крашенинниковым, Академии Наук Профессором. Т. 1. СПб. : Имп. Академия Наук, 1755. 438 с.
9. *Биржакова Е. Э.* Русская лексикография XVIII века. СПб. : Нестор-История, 2010. 212 с.
10. Летопись Российской академии наук. СПб. : Наука, 2000. 994 с.

Статья поступила в редакцию 01.02.2022.

Одобрена после рецензирования 11.03.2022. Принята к публикации 14.03.2022.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Донских Олег Альбертович *oleg.donskikh@gmail.com*

Доктор философских наук, PhD, профессор, Новосибирский государственный университет; Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», Новосибирск, Россия

AuthorID РИНЦ: 313804

ORCID ID: 0000-0001-7297-9754

Scopus Author ID: 24782261100

Web of Science ResearcherID: B-5328-2018

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.11

FORMATION OF THE LANGUAGE OF SCIENCE IN RUSSIA (EXAMPLE OF THE XVIII CENTURY)

Oleg A. Donskikh^{1,2}

¹ Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia

² Novosibirsk State University of Economics and Management, Novosibirsk, Russia

Abstract. The article analyzes the factors that determined the formation of the language of science in the Russian culture of the XVIII century. Six key factors are highlighted: 1) transformation of the teaching system and the formation of the habit of using foreign languages in teaching and certain spheres of life; 2) the creation of professional translation practice and the publication of scientific secular literature; 3) the formation of a scientific community; 4) the development of philology, without which it would be impossible to have a literary language; 5) the purposeful desire of native scientists to write their works in ‘simple’ Russian; 6) the practice of compiling dictionaries. In addition, it should be borne in mind that the formation of science and, in particular, its national linguistic discourse would be impossible without the support of the authorities.

Keywords: language of science, translation practice, philology, scientific terminology

For citation: Donskikh, O. A. (2022). Formation of the language of science in Russia (Example of the XVIII century). *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 4, no. 1. P. 215–224.

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.11

REFERENCES

1. Arkhangel'skaya, A. V. (2002). Rol' zapadnoevropejskoj massovoj literatury v smene literaturnoj paradigmy v Rossii XVII stoletiya [The role of Western European mass literature in the change of the literary paradigm in Russia of the XVII century] // *Vestnik MGU. Seriya 9. Filologiya*. No. 4. P. 25–31. (In Russ.).
2. Zhivov, V. M. (1996). *Yazyk i kul'tura v Rossii XVIII veka* [Language and culture in Russia of the XVIII century]. Moscow: Shkola “Yazyki russkoj kul'tury” publ. 591 p. (In Russ.).
3. Zakharov, A. V. (2014). Rukopis' «Dedikacii» P. P. Shafirova i gosudarstvennaya propaganda Petra I [The Manuscript of “Dedicatii” of P. P. Shafirov, and state propaganda of Peter I]. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta. Istoriya*. No. 22 (351). Vol. 61. P. 172–181.
4. Sobolevskij, A. I. (1980). *Istoriya russkogo literaturnogo yazyka* [History of the Russian literary language]. Leningrad: Nauka, Leningradskoe otdelenie publ. 195 p. (In Russ.).
5. Kopelevich, Yu. Kh. (1977). *Osnovanie Peterburgskoj Akademii nauk* [Foundation of the St. Petersburg Academy of Sciences]. Leningrad: Nauka, Leningradskoe otdelenie publ. 212 p. (In Russ.).
6. Artem'eva, T. V. and Mikeshin, M. I. (2020). *Intellektual'naya kul'tura epohi Prosveshcheniya v Rossii* [Intellectual culture in the epoch of Enlightenment in Russia]. St-Petersburg: Sankt-Peterburgskij centr istorii idej, Politekhnik Servis publ. 356 p. (In Russ.).
7. Uspenskij, B. A. (1975). *Pervaya russkaya grammatika na rodnom yazyke. Dolomonosovskij period otechestvennoj rusistiki* [The first Russian grammar in Russian language. Pre-Lomonosov period of native Russian Studies]. Moscow: Nauka publ. 232 p. (In Russ.).
8. *Opisanie zemli Kamchatki, sochinennoe Stepanom Krasheninnikovym, Akademii Nauk Professorom* [Description of the land of Kamchatka, composed by Stepan Krasheninnikov,

Professor of Academy of Sciences]. (1755). Vol. 1. St-Petersburg: Imp. Akademiya Nauk publ. 438 p. (In Russ.).

9. Birzhakova, E. E. (2010). *Russkaya leksikografiya XVIII veka* [Russian lexicography of the XVIII century]. St-Petersburg: Nestor-Istoriya publ. 212 p. (In Russ.).

10. *Letopis' Rossijskoj akademii nauk* [Chronicle of the Russian Academy of Science]. (2000). St-Petersburg: Nauka publ. 994 p.

The article was submitted on 01.02.2022.

Approved after reviewing 11.03.2022. Accepted for publication 14.03.2022.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Donskikh Oleg *oleg.donskikh@gmail.com*

Doctor of Philosophy, PhD, Professor, Novosibirsk State University; Novosibirsk State University of Economics and Management, Novosibirsk, Russia

AuthorID RSCI: 313804

ORCID ID: 0000-0001-7297-9754

Scopus Author ID: 24782261100

Web of Science ResearcherID: B-5328-2018

DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.12

НАУЧНЫЕ КОММУНИКАЦИИ В ЭПОХУ ПАНДЕМИИ: УРОКИ ДЛЯ РОССИИ¹

**Егерев Сергей Викторович¹,
Дежина Ирина Геннадиевна²**

¹Институт научной информации по общественным наукам РАН, Москва, Россия

²Сколковский институт науки и технологий,
Москва, Россия

¹ По материалам доклада Egerev S., Dezhina I. Research Exchanges in the Times of Pandemic // The 13-th Convent of the Russian International Studies Association, Moscow, October 2021. DOI: 10.13140/RG.2.2.20424.24323.

АННОТАЦИЯ

В работе анализируются особенности системы научных коммуникаций в эпоху глобального кризиса, вызванного пандемией COVID-19. Рассматривается проблема достижения баланса между скоростью распространения научной информации и её надёжностью. В этом контексте описаны инструменты открытой науки, важнейшим из которых является открытый доступ к результатам исследований. Также рассматривается опыт работы научных социальных сетей, выполнения проектов науки граждан, организации офлайн и онлайн научных конференций. Изучение инструментов открытой науки и полемики по поводу их развития показало, что тренд на её расширение тесно связан с проблемой сокращения не только эпидемических рисков, но и углеродного следа. Показано, что для России новые принципы распространения знаний несут возможности повышения видимости отечественной науки даже при сохранении текущего уровня научной продуктивности. Для этого России следует более активно, чем до пандемии, участвовать в системе разнообразных глобальных научных обменов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

открытая наука, наука граждан, международное научное сотрудничество, COVID-19, углеродный след, серендипность, Россия

БЛАГОДАРНОСТИ:

Результаты получены в рамках выполнения гранта Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 20-011-00187.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Егерев С. В. Научные коммуникации в эпоху пандемии: уроки для России / С. В. Егерев, И. Г. Дежина // Управление наукой: теория и практика. 2022. Т. 4, № 1. С. 225–244.

DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.12

ВВЕДЕНИЕ

Нынешняя пандемия усугубила развивающийся в последние десятилетия кризис процессов глобализации. Автаркические проявления, разрушавшие коммуникации и до пандемии, нарастают в различных областях человеческой деятельности [1]. Сегодня важна как никогда роль быстрых адекватных научных взаимодействий. Во времена общественных кризисов, включая пандемию COVID-19, быстрое распространение соответствующих научных знаний имеет первостепенное значение [2]. Сегодня стало очевидно, например, какой вред наносит истерическое и неумелое управление противоэпидемическими мероприятиями при недостатке выверенной научной информации.

Реалии 2020–2021 гг. затронули распространение знаний как в областях, непосредственно связанных с исследованиями пандемии, так и в направлениях, далёких от медицины [3]. Неблагоприятная информационная атмосфера в обществе усугубляется тем, что личные контакты экспертов сегодня сокращены. Возросла роль распределённых форм научной деятельности. Выполнение триединой миссии исследователя (добыча знаний – распространение знаний – экспертиза) всё больше опирается на потенциал информационно-коммуникационных технологий [4]. К распределённым механизмам извлечения знаний добавилась практика распределённой экспертизы. Так, в поддержку новых форм экспертизы Правительством РФ оперативно изменена нормативная база работы диссертационных советов² для обеспечения дистанционной формы заседаний, а также полностью переведена в формат онлайн экспертиза научных проектов.

Считается, что пандемия COVID-19 является «первой пандемией социальных сетей» [5]. Сегодня социальные сети наводнены контентом, связанным с этим заболеванием. Отмечены волны паники в социальных сетях, распространяется специфическая информация, представляющая добросовестное заблуждение или злой умысел. К счастью, у социальных сетей обнаруживаются и положительные стороны. Исследователи обращаются к опыту сети Twitter, поскольку она, в сравнении с другими социальными платформами, играет наиболее заметную роль в распространении медицинских знаний. Эта платформа задаёт тон своими мероприятиями по оздоровлению контента, удалению псевдонаучной панической информации и компенсации вреда пользователям [6].

Императив быстрого обмена научной информацией, очевидно, предполагает, что ускоряется и процесс получения первичных массивов. Так, сразу в

² Постановление Правительства РФ от 26 мая 2020 г. № 751 «Об особенностях проведения заседаний советов по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук в период проведения мероприятий, направленных на предотвращение распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации».

нескольких работах (см., например, [7]) показано, что с помощью информационных потоков, поступающих с мобильных телефонов отдельных абонентов, можно оперативно получать данные для мероприятий в области здравоохранения на всех стадиях пандемии. В первую очередь используются данные о вышке сотовой связи, к которой был подключён телефон, и о времени контакта. Существуют и другие типы данных с мобильных телефонов, полезные для оперативного пространственного мониторинга цепочек заражения.

В связи с происходящими процессами традиционные способы распространения знаний начали подвергаться ревизии. Так, продолжительность издательского процесса в научных журналах, которая представляет собой один из основных факторов, препятствующих быстрой доставке информации, стала меняться в дисциплинах, непосредственно связанных с изучением пандемии. В работе [2] на массиве 669 статей показано, что в медицинских журналах промежуток времени между отправкой рукописи автором и готовой публикацией на тему COVID-19 сократился в среднем на 50% или на 57 дней за счёт ускорения работ на этапе рецензирования.

Поиск баланса «скорость обмена – надёжность информации» заставляет всё более широко обращаться к понятию «открытой науки» (open science). Открытая наука, в свою очередь, опирается на несколько принципов, причём наиважнейший среди них – открытый доступ (open access) к научной информации. К инструментам открытого доступа эксперты с различной степенью консенсуса относят открытые репозитории, научные социальные сети, открытые архивы и даже так называемые «пиратские библиотеки» [8].

Стала меняться и научная мобильность – также в сторону большей открытости и инклюзивности. Так, ярким проявлением стали онлайн-конференции и семинары, доступ к которым получает значительно большее число исследователей. Способы традиционного обмена знаниями путём организации привычных семинаров, практикумов и международных конференций потеряли свой монопольный характер. Помимо опасности заражения коронавирусом при очных взаимодействиях исследователей проявилось ещё одно обстоятельство. Дело в том, что проблема поддержания информационных обменов в последние годы переплелась с грядущим энергетическим переходом в связи с изменением климата. Соответственно, субъекты научной деятельности стали оцениваться и по вырабатываемому ими углеродному следу [9]. Стал оцениваться углеродный след научных обменов. Например, при организации научных встреч сопоставляют их важность с потенциальным вредом от сопутствующих авиаперелётов, вносящих вклад в содержание атмосферного CO₂.

В это трудное время Россия особенно заинтересована в интенсивном и равноправном научном обмене. Такой обмен доступен странам с признанным научным потенциалом и хорошей «видимостью» достижений [3]. Российские учёные хорошо освоили акцептирование научной информации, а вот форсированное распространение сведений о достижениях российской науки происходит менее успешно. Представляется, что широкий доступ мировой академической общественности к отечественным научным результатам является основой «опережающей видимости» российской науки и формой «мягкой силы». Открытость науки теперь входит в число условий равноправного

международного научного обмена. Поэтому можно утверждать, что пандемия – не только вызов для научных коммуникаций России, но и стимул к их ускоренному развитию.

В статье рассматриваются аспекты эволюции системы научных коммуникаций «сквозь призму» российских реалий 2020–2021 гг. Изучается динамика открытой науки и её инструментов. Классифицируются элементы современной инфраструктуры открытого доступа к научным результатам, анализируются офлайн, онлайн и гибридные научные мероприятия, оцениваются перспективы научной мобильности нового типа.

К РАВНОПРАВНОМУ НАУЧНОМУ ОБМЕНУ

Национальная научная сфера характеризуется продуктивностью (*performance*) и видимостью (*visibility*). Продуктивность и видимость связаны с числом значимых публикаций, а также с цитируемостью статей на временном базисе, например до 5 лет. Опережающая видимость (*early visibility*) показывает, как быстро та или иная национальная научная система реагирует на природные и социальные вызовы, а также на значимые открытия в глобальном масштабе. Опережающую видимость научной системы определяют наукометрическими методами по числу и динамике опубликованных значимых статей. На рис. 1 показана география публикующихся научных центров и сетей соавторства по тематике пандемии через 4 месяца после её начала (данные БД Scopus), т. е. по состоянию на 7 апреля 2020 года. Можно видеть, что ранняя публикационная активность в ответ на вспышку пандемии обошла Россию стороной.



Рис. 1. География публикующихся научных центров по теме COVID-19 в научной литературе (по данным о статьях, проиндексированных в БД Scopus, по состоянию на 07.04.2020).

Источник: [10].

Стоит отметить, что открытая наука пока является новым феноменом и приветствуется далеко не во всём научном сообществе. Как показывают исследования коллабораций по тематике COVID-19, учёные пока не очень склонны делиться своими данными с другими исследователями. В частности, только 9% статей по тематике коронавируса содержали приложения с исходными данными [11]. При малости данной величины по другим направлениям исследований она оказывается ещё меньше и в среднем составляет 1%.

Потенциал видимости национальной научной сферы является одним из важных условий равноправного международного научного обмена. Сложность наращивания видимости российской науки заключается главным образом в плохом состоянии кадрового потенциала. Число исследователей в России постоянно сокращается, возрастная структура пока не стабилизировалась. При росте численности молодых исследователей до 39 лет начала сокращаться когорта тех, кто моложе 29 лет. Из-за недостаточной привлекательности сферы науки не приходится ожидать резкого увеличения доли отечественных публикаций высокого качества в общемировом потоке, что позволило бы заметно превзойти традиционный для России уровень 2–3%. Однако при том же публикационном темпе возможно улучшить условия «доставки» результатов мировому потребителю и повысить цитируемость статей с российской аффилиацией. Показательно число публикаций и число цитирований на пятилетнем интервале (табл. 1), показывающие относительную видимость и продуктивность российской научно-технологической сферы в сравнении с другими странами.

Таблица 1

Число публикаций и цитирований по странам мира, 2015–2019 гг. (БД Scopus)

Страна	Число исследователей в расчёте на 10000 чел., занятых в экономике (2019)	Число публикаций, индексируемых в Scopus (2015–2019)	Среднее число цитирований статьи	Отношение средней цитируемости статьи к общемировому уровню
Китай	24	2733927	7,33	1,17
Россия	56	447780	3,53	0,57
США	92	2916929	9,31	1,49
Германия	109	808433	9,18	1,47
Франция	117	547823	8,86	1,42

Источник: [12]

Уровень цитирования российских статей составляет 3,53 в расчёте на статью, что примерно вдвое меньше среднемирового уровня (7 цитирований на одну опубликованную статью). Таким образом, Россия пока уступает развитым странам по уровню «открытости» науки. Это двукратное отставание в цитируемости во многом связано с недостаточным знакомством мировой научной общественности с отечественными публикациями.

ОТКРЫТАЯ НАУКА И ЕЁ ИНСТРУМЕНТЫ

В поисках путей интенсификации научных обменов в 2020–2021 гг. исследователи всё чаще обращались к инструментам открытой науки [5]. Открытая наука способствует устранению барьеров в производстве и распространении научных знаний на глобальном уровне. Как считается, термин “open science” был введён компьютерным экспертом Стивом Манном в 1998 году [13]. В начале 2000-х гг. параллельное хождение имел термин “Science 2.0” [14]. Принципы открытой науки предполагают, что результаты исследований – в первую очередь финансируемых государством – должны оставаться в свободном доступе, бесплатно, для всех граждан [15].

В 2021 г. ЮНЕСКО выпустила рекомендации по развитию открытой науки, поскольку она стала «инклюзивной конструкцией, объединяющей различные движения и практики, направленные на то, чтобы сделать многоязычные научные знания открытыми, доступными и повторно используемыми для всех, увеличить сотрудничество и обмен информацией на благо науки и общества, а также открыть процессы создания, оценки и передачи научных знаний для общества за пределами традиционного научного сообщества» [16]. В отношении ключевых основ открытой науки в ЮНЕСКО было достигнуто общее согласие по следующим вопросам: открытый доступ к научным знаниям, включая научные публикации, исследовательские данные, программное обеспечение, код и аппаратные средства; открытые научные инфраструктуры; открытое вовлечение общественных субъектов; и открытый диалог с другими системами знаний.

Страны с продвинутой официальной наукой успешны и в развитии инициатив открытой науки. Однако заметных успехов добились и другие страны, такие как Южно-Африканская Республика, Канада и Австралия. Объяснение заключается в решительном продвижении национальных и региональных стратегий открытой науки. Например, усилия ЮАР направлены на опережающее развитие открытого доступа к научной информации, что заслужило мировое признание [15].

Открытая наука тесно связана с другими перспективными исследовательскими формами, например, такими как «Ответственные исследования и инновации» (Responsible Research and Innovation, RRI) [17]. Эта инициатива предусматривает активное участие граждан в исследованиях, открытый доступ к данным и результатам, гендерное равенство исследователей, продвижение научного образования, этики и перспективных форм управления. В свою очередь, инициатива RRI связывает открытую науку с «наукой граждан» (citizen science). Наука граждан объединяет в основном массовые исследовательские проекты, предполагающие взаимодействие любителей и профессиональных учёных. Профессиональные учёные часто являются заказчиками и разработчиками плана такого проекта. Этот способ получения знаний активно развивается и успел получить широкое признание в последние годы [5; 18].

По-видимому, исторически первым проектом науки граждан (в современном понимании) был масштабный океанологический проект Уильяма

Уивелла [19]. Работа У. Уивелла, которая дала старт всей современной системе распределённых коллективных исследований, состояла в том, что в течение двух недель июня 1835 г. более тысячи добровольцев по обе стороны Атлантического океана (девять стран и колоний) фиксировали параметры прилива. Добровольцы представляли различные профессии, связанные с морем. В течение следующего года У. Уивелл обработал более миллиона таких наблюдений, причём основная трудность состояла в их синхронизации. Например, впервые удалось установить корреляцию между параметрами приливных волн в Нью-Йорке и на побережье Великобритании. Этот пример почти 200-летней давности хорошо иллюстрирует возможности организованной исследовательской кооперации на расстоянии.

Переплетение науки граждан и открытой науки становится заметным трендом. Наука граждан предлагает открытой науке алгоритмы обеспечения мотивации участников и их удержания в проектах, а также алгоритмы валидации и верификации данных. Продвижение открытой науки оказывает заметное влияние на исследовательскую деятельность. В последние годы ряд авторитетных мировых организаций реализовал стратегии по продвижению и консолидации политики движения за открытую науку.

МЕХАНИЗМЫ ОТКРЫТОГО ДОСТУПА

Хорошей практикой для увеличения видимости публикаций для учёных является предоставление открытого доступа к материалам для любых читателей. Этим обеспечивается максимальная доступность результатов, что в свою очередь ведёт к росту их цитирования. Для таких статей разрешено их неограниченное использование, а также распространение и воспроизведение на любом носителе при условии корректной ссылки на автора произведения и источник публикации. Публикации открытого доступа, как правило, проходят тот же отбор и рецензирование, производственные и редакционно-издательские процессы, что и статьи в подписных изданиях. Традиционная бизнес-модель основана на взимании издателем платы за предоставление доступа к опубликованным результатам исследований. Напротив, публикация открытого доступа рассматривается как последний, завершающий этап научного исследования и финансируется из источников, не связанных с продажей журналов. Вместо взимания платы с читателей издатель получает оплату от организации, финансирующей научное исследование, либо от любой другой правомочной организации или от авторов. Наиболее распространёнными на сегодняшний день являются «золотой» и «зелёный» виды открытого доступа. В случае «золотого» открытого доступа стоимость публикации для автора может быть довольно высокой. В случае «зелёного» открытого доступа организация несёт большие затраты на создание и поддержание институциональных репозиториев.

Важной вехой в развитии открытой науки стало принятие в 2002 г. Будапештской инициативы открытого доступа (The Budapest Open Access

Initiative, BOAI), которая увеличила масштабы этого процесса. Начиная с 2012 г. открытый доступ официально поддерживается в Европейском союзе. Так, научная продукция в рамках Восьмой программы по развитию научных исследований и технологий Horizon 2020, выпущенная при государственном финансировании, должна быть выложена в открытый доступ [20]. В свою очередь, в США Национальный институт здравоохранения стимулирует грантополучателей публиковаться в режиме открытого доступа с 2008 года [21]. Сегодня и другие страны, и фонды всё больше внедряют принцип обязательности публикаций открытого доступа для держателей грантов. Разработаны сервисы для поиска ресурсов открытого доступа, увеличивающие их видимость. Одним из первых журналов открытого доступа стал *PLoS One*. Сегодня ведущие издательства уже перевели сотни журналов в открытый доступ. Например, издательство *Springer Nature* поддерживает 563 таких журнала, издательство *Elsevier* – 390 (данные БД Scopus, сентябрь 2021 г.). В издательстве *Pleiades Publishers*, выпускающем в числе прочих журналы РАН, поддерживаются всего 3 журнала открытого доступа (по данным этой же БД). Однако издательство стимулирует подписные журналы включать в каждый свой номер одну и более статей открытого доступа.

По состоянию на 2019 год, 10–15% всех мировых журналов имели статус журналов открытого доступа. Согласно оценке, приведённой в работе [22], доля мировых публикаций в открытом доступе составляет 28%. Для её расчёта был использован общедоступный онлайн-сервис oADOI, определяющий статус открытого доступа на массиве 67 млн статей. С учётом применённой авторами методики можно считать эту величину нижней границей реального значения. Опыт российских издательств в этом вопросе изучен пока ещё недостаточно, хотя, согласно работе [23], в открытом доступе находится уже около 23% всех российских публикаций.

Следующим документом, определяющим принципы и направления развития открытого доступа, стал принятый ЕС в 2018 г. «План S» [24]. Согласно этому плану, учёные, получающие финансирование в рамках программ ЕС, должны обеспечить открытую архивацию результатов и публиковать работы в журналах с открытым доступом. Согласно плану S, все фонды-участники должны к 2020 году изменить условия выдачи грантов таким образом, чтобы получающие финансирование исследователи имели возможность открыть доступ к своим публикациям. Запрещаются не только публикации в журналах с платной подпиской, но и в «гибридных» журналах. План S предполагает новый радикальный механизм, когда исследователи оплачивают публикацию за счёт грантов, причём цена одной публикации достигает нескольких тысяч долларов.

Сравнению показателей цитирования документов открытого доступа и публикаций, доступных по платной подписке, посвящены многочисленные исследования. В целом, имеющиеся данные указывают на благоприятное влияние открытого доступа на видимость научной литературы за счёт более широкого распространения. Инфраструктура открытого доступа имеет потенциал для того, чтобы стать устойчивым бизнес-предприятием как для начинающих, так и для опытных издателей. Так, очевидна возможность

помочь в информационном обеспечении не очень богатым, но играющим сегодня важную роль организациям здравоохранения и волонтерским движениям [8; 25].

РЕПОЗИТОРИИ И ОТКРЫТЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

Заметно, что поддержка ресурсов открытого доступа в России становится частью деятельности как НИИ, так и вузов. Они издают журналы с «зеленым» открытым доступом, пополняют открытые репозитории, заботятся о легальности контента, проводят проверку юридической чистоты рукописи, часто организуют рецензирование поступающих материалов. Надо признать, что репозиторий ещё мало: по данным [23], свои репозитории есть лишь у 23 российских организаций.

Трендом является и быстрое развитие международных архивов – платформ предварительных публикаций. Это arXiv, SocarXiv, HAL Archives и другие. И для авторов, и для читателей они являются открытыми и бесплатными и помогают быстро распространять предварительные публикации. Идея не нова, но, как и другие коммуникационные алгоритмы открытой науки, она получила особенное признание в 2020–2021 гг. При этом большее влияние на видимость и потенциальную цитируемость публикаций оказывает размещение статей именно в международных междисциплинарных архивах, а не в институтских репозиториях [23; 25]. Публикация результатов в архивах открытого доступа часто выгоднее, чем в подписных изданиях.

Научное сообщество становится свидетелем всё новых инициатив. На платформе Public Knowledge Project создан проект Open Journal Systems (OJS). Проект OJS продвигает программное обеспечение с открытым кодом и собственную систему научных журналов открытого доступа. Ещё одним инновационным примером служит сервис Research Ideas and Outcomes, предлагающий перспективную технологию подготовки публикаций и открывающий доступ к большому массиву статей [26].

Открытые научно-исследовательские базы данных позволяют исследователям из различных областей науки получить доступ к полнотекстовой научной информации (рецензируемые полнотекстовые научные журналы, ведущие предметные указатели). Новые открытые базы данных возникли, в частности, как ответ на пандемию. Так, в январе 2020 года 117 организаций, в том числе научные журналы, финансовые организации и центры профилактики заболеваний, подписали совместный меморандум под названием «Обмен данными исследований и результатами, относящимися к вспышке новой коронавирусной инфекции», обязуясь предоставить немедленный открытый доступ как минимум к рецензируемым публикациям, сделать результаты исследований доступными через свои серверы и предоставлять результаты исследований Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) [21]. В марте 2020 года обнародована инициатива Public Health Emergency COVID-19 Initiative, призывающая к открытому доступу к публикациям и

данным, связанным с распространением заболевания [27]. В апреле 2020 года коалицией учёных, юристов и технологических компаний опубликована инициатива Open COVID Pledge [28] с призывом к исследователям сделать всю интеллектуальную собственность доступной без каких-либо обязательств и обременений для эффективной борьбы с пандемией. Среди участников – Intel, Facebook, Amazon и другие известные компании [29]. Предоставляется открытый доступ к многочисленным серверам и базам данных для обмена эпидемиологическими, клиническими и геномными данными. Также свободно распространяются данные, протоколы и стандарты, используемые для сбора первичных массивов. Получила известность платформа COVID-19 (COVID-19 Open Research Dataset) [30], содержащая десятки тысяч записей и полнотекстовых машиночитаемых статей об аспектах пандемии. Записи в базе служат основой для анализа данных с помощью методов машинного обучения. Отметим также, что значительный рост числа публикаций, связанных с пандемией, облегчённые условия для публикации статей по коронавирусной тематике, открытый характер данных увеличили риски воздействия недостоверных данных на научное сообщество [31].

НАУЧНЫЕ СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ

С позиции императива быстрого распространения информации очень важны научные социальные сети (academic social networks, ASN) [32]. Они возникли по инициативе научного сообщества и сегодня способствуют быстрому доступу к статьям, презентациям, постерам и неопубликованным рукописям. Общение на таких платформах также позволяет исследователям делиться мнениями и задавать вопросы экспертному сообществу. Наиболее крупными ресурсами для исследователей являются три коммерческие социальные сети – ResearchGate, Linked-in и Academia.edu [33]. По поводу этих ресурсов мнения экспертов расходятся. Так, часть экспертов рассматривают их как вид ресурса открытого доступа [8; 34]. Несогласные с этим указывают, что, поскольку в научных сетях не проверяется лицензионная чистота документа, доля хранящихся нелегальных статей может достигать 50%. Не удивительно, что эксперты поднимают вопрос надёжности и этики таких сетей в принципе [35; 36].

Нельзя не упомянуть и «пиратские библиотеки», откровенно нарушающие авторские права традиционных издателей и предлагающие свободный доступ к полным текстам статей. В 2011 году была запущена платформа Sci-Hub, предложившая сервис по обходу платного доступа к публикациям и декларирующая борьбу с неравенством в сфере доступа. Ещё одной крупной платформой по обходу платного доступа является Library Genesis или LibGen. Это – онлайн-хранилище, которое предоставляет бесплатный доступ к пиратским коллекциям и защищённым авторским правом научным материалам. Тот факт, что пиратские сайты собирают огромное число пользователей, вызывает бурные дискуссии по поводу легальной и нелегальной публикационных стратегиях [37; 38].

ОЧНЫЕ И ДИСТАНЦИОННЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ

Признано, что персональные контакты и встречи остаются наиболее востребованной, хотя и не всегда доступной сегодня формой научных коммуникаций. До недавнего времени персональные встречи исследователей (семинары, симпозиумы, конференции) были нормой, в то время как виртуальные – исключением. Однако пандемия привела к быстрому росту числа виртуальных встреч, преимущества и ограничения которых смогли испытать все. Необходимость прибегать к поездкам уменьшилась. Также упростилось участие в обсуждениях для исследователей с ограниченными бюджетами на поездки.

Тем не менее эйфория по поводу доступности заседаний в формате онлайн уже сменяется озабоченностью по поводу того, что такие мероприятия плохо запоминаются и не дают нужного выхода. Например, они уступают конференциям старого формата по части создания творческой атмосферы. Такую атмосферу иногда называют атмосферой «серендипности»³. Атмосфера серендипности возникает в кулуарах очных заседаний при неформальном общении на темы вокруг повестки дня. Действительно, польза неформальных научных обменов в ходе кофе-брейков и других мероприятий вне программы конференции – общепризнанный факт.

Также виртуальные конференции малоэффективны с точки зрения стимулирования научного сотрудничества и борьбы с атомизацией научного поиска [39]. Атомизация исследований (тенденция к уменьшению числа участвующих в проекте до одного) – настоящий бич эпохи не только на российском, но и на глобальном уровне. Эффективность конференции снижается ещё заметнее, если слушатель по окончании онлайн-доклада остаётся без возможности поделиться впечатлениями. При этом, как показывают эмпирические наблюдения, гораздо большее одобрение от участников получают онлайн-конференции, включающие выступления лекционного типа с последующим обсуждением на модерлируемых «круглых столах».

Традиционные мегаконференции, которые имеют массу преимуществ перед онлайн форматом, всё больше начинают рассматриваться как угрожающие заражениями и обременённые значительным углеродным следом. Перспективным решением представляется гибридный формат, предполагающий сочетание личных и виртуальных встреч региональных и общемировых форумов. Некоторые участники будут присутствовать физически, а другие – находиться в режиме телеконференции. Таким образом, может существовать иерархия совещаний (местных, региональных и глобальных), которые чётко обозначены для ограничения энергоёмких поездок. Важна регулярность и чёткость расписаний. В поисках решения разрабатывается концепция европейских гибридных конференций вблизи железнодорожных узлов. По данным Европейского агентства по окружающей среде, углеродный след поезда

³ Серендипность - озарение, способность совершить неожиданное удачное открытие, яркое творческое достижение. Термин введён писателем Хорасом Уолполом по мотивам древнего персидского эпоса ещё в XVIII веке, однако второе рождение он переживает именно в последние годы. Так, он активно используется в современном науковедении.

меньше следа самолета в соотношении 1:20 [40]. Кроме того, поезда – будь то обычные, скорые или ночные – могут быть более удобными, чем самолёты, если принять во внимание сегодняшние задержки в аэропортах. С позиций России представляется целесообразным, чтобы Калининград в силу географического положения и наличия инфраструктуры стал одной из европейских площадок для конференций нового типа.

В поисках агентов реструктуризации системы конференций европейские эксперты возлагают надежды на международные академии и их сети [5]. Имеются в виду авторитетные неправительственные организации. В первую очередь это – Европейская федерация академий естественных и общественных наук (European Federation of Academies of Sciences and Humanities, ALLEA), Международный научный совет (The International Science Council, ICSU), Европейский совет академий прикладных наук (The European Council of Academies of Applied Sciences, Technologies and Engineering, Euro-CASE), Международный совет академий инженерных и технологических наук (International Council of Academies of Engineering and Technological Sciences, CAETS), Европейская ассоциация научных советников (European Academies' Science Advisory Council, EASAC). Возможно, что именно они решат задачу координации усилий при разработке соответствующей логистики, одновременно пропагандируя эту форму коммуникаций в научной среде. России следует активно участвовать в создании новой системы конференций. Однако в стране пока отсутствуют авторитетные научные неправительственные организации, которые могли бы вступить в диалог с зарубежными коллегами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пандемия стала серьёзным экзаменом для глобальной системы научных исследований [41] и научных коммуникаций. Она усилила уже наметившиеся в предыдущие годы тенденции движения к открытости – был доказан положительный эффект от открытой науки и использования цифровых инструментов, на фоне фрагментации ряда коммуникационных цепочек.

Представленный обзор направлений быстрой перестройки взаимосвязей в системе науки показывает, что новые тенденции продиктованы необходимостью соблюсти важный баланс: обеспечить скорость распространения знаний, не снизив их достоверность. Сегодня мы становимся свидетелями развития новых инструментов научных обменов или реанимации известных, ранее недооценённых.

Равноправный научный обмен доступен странам с признанным научным потенциалом и хорошей видимостью достижений. Не имея возможности резко нарастить поток статей высокого качества, Россия способна повысить видимость отечественных достижений через расширение использования механизмов открытой науки. На сегодняшний день страна участвует в развитии открытого доступа к научным публикациям, но скорее на уровне отдельных журналов. Общих норм и правил, как в ЕС, пока не выработано. Поэтому широкого распространения эта практика может и не получить. Вместе с тем

запаздывающий переход к какому-то подобию «Плана S» даёт возможность избежать ошибок первопроходцев. Так, российским научным фондам предстоит поиск путей «бюджетного» стимулирования грантодержателей к публикациям открытого доступа.

Наука граждан тесно переплетена сегодня с открытой наукой. Наука граждан предлагает открытой науке алгоритмы (а) обеспечения мотивации участников и их удержания в проектах и (б) алгоритмы валидации и верификации данных. Ожидаемым представляется рост востребованности открытых баз данных, архивов, репозиторий, так как пользование ими уже вошло в практику проведения исследований. В России наука граждан развивается не так давно, и поэтому пока ещё отсутствует культура представления исходных данных экспериментов и прочих метаданных. Однако это – потенциальный источник роста видимости российской науки.

В задачу статьи не входили дискуссия о том, в какой мере справедливы оценки научной продуктивности наукометрическими методами, а также рассмотрение адекватности оценки углеродного следа научной деятельности. К настоящему времени сложились определённые реалии научной сферы, которые полезно учитывать.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Tang H.* Globalization in Crisis. Lessons from the Past Two Centuries with Some Thoughts on the Current Events. HKU Business School and Johns Hopkins SAIS. 2020. September 7. URL: http://faculty.wvu.edu/~patrick/envs342-geo312/AA%20new%20readings/tang-2020_Globalization%20in%20Crisis_agi_paper_short.pdf (дата обращения: 27.11.2021).
2. *Horbach S. P.* Pandemic publishing: Medical journals strongly speed up their publication process for COVID-19 // *Quantitative Science Studies*. 2020. Vol. 1, № 3. P. 1056–1067. DOI: 10.1162/qss_a_00076.
3. *Lee J. J.* Scientific globalism during a global crisis: research collaboration and open access publications on COVID-19 / *J. J. Lee, J. P. Haupt* // *Higher Education*. 2021. Vol. 81, № 5. P. 949–966. DOI: 10.1007/s10734-020-00589-0.
4. *Bartling S.* Opening Science: The Evolving Guide on How the Internet Is Changing Research, Collaboration and Scholarly Publishing / *S. Bartling, S. Friesike*. Berlin : Springer Nature, 2014. 339 p.
5. On sharing knowledge and fostering “open science” / *E. Gelenbe, G. Brasseur, L. Chefneux* [et al.] // *Ubiquity Magazine*. 2021. May. P. 1–13.
6. *Rosenberg H.* The Twitter pandemic: The critical role of Twitter in the dissemination of medical information and misinformation during the COVID-19 pandemic / *H. Rosenberg, S. Syed, S. Rezaie* // *Canadian Journal of Emergency Medicine*. 2020. Vol. 22, № 4. P. 418–421.
7. Mobile phone data for informing public health actions across the COVID-19 pandemic life cycle / *N. Oliver, B. Lepri, H. Sterly* [et al.] // *Science Advances*. 2020. Vol. 6, № 23. P. eabc0764. DOI: 10.1126/sciadv.abc0764.
8. *Ottaviani J.* The post-embargo open access citation advantage: it exists (probably), it’s modest (usually), and the rich get richer (of course) // *PLoS One*. 2016. Vol. 11, № 8. e0159614. DOI: 10.1371/journal.pone.0159614.

9. *Gelenbe E.* The impact of information technology on energy consumption and carbon emissions // *E. Gelenbe, Y. Caseau // Ubiquity Magazine.* 2015. June. P. 1–15.
10. America and the International Future of Science // *American Academy of Arts and Sciences* : [сайт]. 2020. P. 10. URL: <https://www.amacad.org/publication/international-science> (дата обращения: 27.11.2021).
11. *Grove J.* Data sharing on COVID-19 research ‘disappointing’, says EU chief // *Times Higher Education* : [сайт]. 2021. May, 26. URL: https://www.timeshighereducation.com/news/data-sharing-covid-research-disappointing-says-eu-chief?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=editorial-daily (дата обращения: 27.11.2021).
12. Индикаторы науки: 2021 : статистический сборник / Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, Е. И. Евневич. Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М. : НИУ ВШЭ, 2021. 352 с.
13. *Madalli D. P.* Concepts of Openness and Open Access. Paris : UNESCO, 2015. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232207> (дата обращения: 07.02.2022).
14. Открытая наука // Википедия : [сайт]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%82%D0%BA%D1%80%D1%8B%D1%82%D0%B0%D1%8F_%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0 (дата обращения: 27.11.2021).
15. *Rentier B.* Science ouverte, le defi de la transparence. Brussels : Académie royale de Belgique, 2018. 114 p.
16. UNESCO Recommendation on Open Science // UNESCO : [сайт]. 2021. URL: <https://en.unesco.org/science-sustainable-future/open-science/recommendation> (дата обращения: 19.08.2021).
17. Responsible research & innovation // European Commission : [сайт]. URL: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/responsible-research-innovation> (дата обращения: 26.11.2021).
18. Scientific landscape of citizen science publications: Dynamics, content and presence in social media / N. Bautista-Puig, D. De Filippo, E. Mauleón [et al.] // *Publications.* 2019. Vol. 7, № 12. P. 1–22. DOI:10.3390/publications7010012.
19. *Егерев С. В.* «Citizen science» в приложении к акустике и океанологии / С. В. Егерев, А. Н. Серебряный // *Акустика океана. Доклады XVII Школы-семинара им. акад. Л. М. Брежневских, совмещённой с XXXIII сессией Российского акустического общества.* М. : Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН, 2020. С. 101–107. DOI: 10.29006/978-5-9901449-5-8-15.
20. What is Horizon 2020 // European Commission : [сайт]. URL: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/what-horizon-2020> (дата обращения: 26.11.2021).
21. NIH Public Access Policy : [сайт]. URL: <https://publicaccess.nih.gov/index.htm> (дата обращения: 26.11.2021).
22. Открытый доступ сегодня: широкомасштабный анализ распространенности и влияния статей открытого доступа / Х. Пивовар, Д. Прим, В. Ларивьер и др. // *Наука и научная информация.* 2020. Т. 2, № 4. С. 228–247. DOI: 10.24108/2658-3143-2019-2-4-228-247.
23. *Валеева М. В.* Видимость научных результатов Green Open Access в институциональных репозиториях // *Управление наукой: теория и практика.* 2020. Т. 2, № 2. С. 117–128. DOI:10.19181/sntp.2020.2.2.5.
24. Plan S. Accelerating the transition to full and immediate Open Access to scientific publications // *Ouvrir La Science* : [сайт]. URL: https://www.ouvriirlascience.fr/wp-content/uploads/2018/11/Plan_S.pdf (дата обращения: 26.11.2021).
25. The academic, economic and societal impacts of Open Access: an evidence-based review / J. P. Tennant, F. Waldner, D. C. Jacques [et al.] // *F1000 Research.* 2016. P. 5. DOI: 10.12688/f1000research.8460.3.

26. The Research Ideas and Outcomes : [сайт]. URL: <https://riojournal.com> (дата обращения: 27.11.2021).
27. Why open science is critical to combatting COVID-19 // OECD : [сайт]. URL: <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/why-open-science-is-critical-to-combatting-covid-19-cd6ab2f9> (дата обращения: 24.11.2021).
28. Make the pledge to share your intellectual property in the fight against COVID-19 // Open Covid Pledge : [сайт]. URL: <https://opencovidpledge.org> (дата обращения: 24.11.2021).
29. Pledgors // Open Covid Pledge : [сайт]. URL: <https://opencovidpledge.org/partners> (дата обращения: 24.11.2021).
30. COVID-19 Open Research Dataset Challenge (CORD-19) // Kaggle : [сайт]. URL: <https://www.kaggle.com/allen-institute-for-ai/CORD-19-research-challenge> (дата обращения: 24.11.2021).
31. *Yeo-Teh N. S. L.* An alarming retraction rate for scientific publications on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) / N. S. L. Yeo-The, B. L. Tang // *Accountability in Research*. 2021. Vol. 28, № 1. P. 47–53. DOI: 10.1080/08989621.2020.1782203.
32. Social media for rapid knowledge dissemination: early experience from the COVID-19 pandemic / A. K. M. Chan, C. P. Nickson, J. W. Rudolph [et al.] // *Anaesthesia*. 2020. Vol. 75, № 12. P. 1579–1582. DOI: 10.1111/anae.15057.
33. *Jamali H. R.* Copyright compliance and infringement in ResearchGate full-text journal articles // *Scientometrics*. 2017. Vol. 112, № 1. P. 241–254. DOI: 10.1007/s11192-017-2291-4.
34. *Björk B.-C.* The open access movement at a crossroad: Are the big publishers and academic social media taking over? // *Learned Publishing*. 2019. Vol. 29, № 2. P. 131–134. DOI: 10.1002/leap.1021.
35. *Chawla D. S.* Publishers take academic networking site to court // *Science News*. 2017. Vol. 358, № 6360. P. 161–169. DOI: 10.1126/science.358.6360.161.
36. *Fortney K.* A social networking site is not an open access repository / K. Fortney, J. Gonder // Office of Scholarly Communication University of California : [сайт]. 2015. Dec. 1. URL: <https://osc.universityofcalifornia.edu/2015/12/a-social-networking-site-is-not-an-open-access-repository/> (дата обращения: 07.02.2022).
37. *Bohannon J.* Who's downloading pirated papers? Everyone // *Science*. 2016. Vol. 352, № 6285. P. 508–512. DOI: 10.1126/science.352.6285.508.
38. *Greshake B.* Looking into Pandora's Box: the content of Sci-Hub and its usage // *F1000 Research*. 2017. Vol. 6, article 541. DOI: 10.12688/f1000research.11366.1.
39. *Birnholtz J. P.* When do researchers collaborate? Toward a model of collaboration propensity // *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 2007. Vol. 58, № 14. P. 2226–2239. DOI: 10.1002/asi.20684.
40. European Environment Agency : [сайт]. URL: <https://www.eea.europa.eu/ru> (дата обращения: 26.11.2021).
41. How will COVID-19 reshape science, technology and innovation? // OECD: [сайт]. 2021. June 23. URL: <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/how-will-covid-19-reshape-science-technology-and-innovation-2332334d> (дата обращения: 07.02.2022).

Статья поступила в редакцию 05.12.2021.

Одобрена после рецензирования 09.02.2022. Принята к публикации 16.02.2022.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Егеров Сергей Викторович *segerev@gmail.com*

Доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник, Институт научной информации по общественным наукам РАН, Москва, Россия

AuthorID РИНЦ: 346

ORCID ID: 0000-0001-6998-1060

Дежина Ирина Геннадиевна *i.dezhina@skoltech.ru*

Доктор экономических наук, руководитель Аналитического департамента научно-технологического развития, Сколковский институт науки и технологий, Москва, Россия

AuthorID РИНЦ: 554256

ORCID ID: 0000-0002-3402-3433

DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.12

ON RESEARCH EXCHANGES IN THE TIMES OF PANDEMIC. LESSONS FOR RUSSIA

Sergey V. Egerev¹, Irina G. Dezhina²

¹Institute of Scientific Information for Social Sciences of the RAS, Moscow, Russia

²Skolkovo Institute of Science and Technology, Moscow, Russia

Abstract. This study seeks to understand the nature of research communications during the global crisis that occurred due to COVID-19. The velocity of the current knowledge delivery patterns vs the information reliability is considered. The instruments of open science are revealed, the open access to the research results being the most important among them. The academic research networks, citizen science patterns, online and offline research conferences are under consideration as well. The existing academic communications, training, and exchanges are interconnected with the problem of massive carbon footprint. For Russia, the new principles of knowledge dissemination carry the possibility of increasing the visibility of domestic science even while maintaining the current level of scientific productivity. In order to reach higher visibility Russia has to participate more in global scientific exchanges.

Keywords: open science, citizen science, international research collaboration, COVID-19, carbon footprint, serendipity, Russia

Acknowledgments: The results were obtained in the framework of the grant from the Russian Foundation for Basic Research, project No. 20-011-00187.

For citation: Egerev, S. V., Dezhina, I. G. (2022). On Research Exchanges in the Times of Pandemic. Lessons for Russia. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 4, no. 1. P. 225–244. DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.12

REFERENCES

1. Tang, H. (2020). *Globalization in Crisis*. Lessons from the Past Two Centuries with Some Thoughts on the Current Events. HKU Business School and Johns Hopkins SAIS. 2020. September 7. URL: http://faculty.wvu.edu/~patrick/envs342-geo312/AA%20new%20readings/tang-2020_Globalization%20in%20Crisis_agi_paper_short.pdf (accessed 27.11.2021).
2. Horbach, S. P. (2020). Pandemic publishing: Medical journals strongly speed up their publication process for COVID-19. *Quantitative Science Studies*. Vol. 1, no. 3. P. 1056–1067. DOI: 10.1162/qss_a_00076.
3. Lee, J. J. and Haupt, J. P. (2021). Scientific globalism during a global crisis: research collaboration and open access publications on COVID-19. *Higher Education*. Vol. 81, no. 5. P. 949–966. DOI: 10.1007/s10734-020-00589-0.
4. Bartling, S. and Friesike, S. (2014). *Opening Science: The Evolving Guide on How the Internet Is Changing Research, Collaboration and Scholarly Publishing*. Berlin: Springer Nature. 339 p.
5. Gelenbe, E., Brasseur, G., Chefneux, L. [et al.] (2021). On sharing knowledge and fostering “open science”. *Ubiquity Magazine*. May. P. 1–13.
6. Rosenberg, H., Syed, S. and Rezaie, S. (2020). The Twitter pandemic: The critical role of Twitter in the dissemination of medical information and misinformation during the COVID-19 pandemic. *Canadian Journal of Emergency Medicine*. Vol. 22, no. 4. P. 418–421.
7. Oliver, N., Lepri, B., Sterly, H. [et al.] (2020). Mobile phone data for informing public health actions across the COVID-19 pandemic life cycle. *Science Advances*. Vol. 6, no. 23. P. eabc0764. DOI: 10.1126/sciadv.abc0764.
8. Ottaviani, J. (2016). The post-embargo open access citation advantage: it exists (probably), it’s modest (usually), and the rich get richer (of course). *PLoS One*. Vol. 11, no. 8. e0159614. DOI: 10.1371/journal.pone.0159614.
9. Gelenbe, E. and Caseau, Y. (2015). The impact of information technology on energy consumption and carbon emissions. *Ubiquity Magazine*. June. P. 1–15.
10. America and the International Future of Science (2020). *American Academy of Arts and Sciences*. P. 10 URL: <https://www.amacad.org/publication/international-science> (accessed: 27.11.2021).
11. Grove, J. (2021). Data sharing on COVID-19 research ‘disappointing’, says EU chief. *Times Higher Education*. May, 26. URL: https://www.timeshighereducation.com/news/data-sharing-covid-research-disappointing-says-eu-chief?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=editorial-daily (accessed 27.11.2021).
12. *Science and Technology Indicators in the Russian Federation: 2021: Data Book* (2021). Ed. by L. Gokhberg, K. Ditkovskiy, E. Evnevich. National Research University Higher School of Economics. Moscow: HSE publ. (In Russ.).
13. Madalli, D. P. (2015). *Concepts of Openness and Open Access*. Paris: UNESCO. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232207> (accessed 07.02.2022).
14. Open science. *Wikipedia*. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%82%D0%BA%D1%80%D1%8B%D1%82%D0%B0%D1%8F_%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0 (accessed 27.11.2021). (In Russ.).
15. Rentier, B. (2018). *Science ouverte, le défi de la transparence*. Brussels: Académie royale de Belgique. 114 p.
16. UNESCO (2021). *UNESCO Recommendation on Open Science*. URL: <https://en.unesco.org/science-sustainable-future/open-science/recommendation> (accessed 19.08.2021).

17. Responsible research & innovation. *European Commission*. URL: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/responsible-research-innovation> (accessed 26.11.2021).
18. Bautista-Puig, N., De Filippo, D., Mauleón, E. [et al.] (2019). Scientific landscape of citizen science publications: Dynamics, content and presence in social media. *Publications*. Vol. 7, no. 12. P. 1–22. DOI: 10.3390/publications7010012.
19. Egerev, S. V. and Serebryany, A. N. (2020). “Citizen science” as applied to acoustics and oceanography. *Acoustics of ocean*. Reports of 17-th L. M. Brekhovskikh Research School. P. 101–107. DOI: 10.29006/978-5-9901449-5-8-15. (In Russ.).
20. What is Horizon 2020. *European Commission*. URL: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/what-horizon-2020> (accessed 26.11.2021).
21. NIH Public Access Policy. URL: <https://publicaccess.nih.gov/index.htm> (accessed 26.11.2021).
22. Piwowar, H., Priem, J., Larivière, V. [et al.] (2019). The State of OA: a Large-scale Analysis of the Prevalence and Impact of Open Access Articles. *Scholarly Research and Information*. Vol. 2, no. 4. P. 228–247. DOI: 10.24108/2658-3143-2019-2-4-228-247. (In Russ.).
23. Valeeva, M. V. (2020). Visibility of scientific results Green Open Access in institutional repositories. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2, no. 2. P. 117–128. DOI: 10.19181/smtp.2020.2.2.5. (In Russ.).
24. Plan S. Accelerating the transition to full and immediate Open Access to scientific publications. *Ouvrir La Science*. URL: https://www.ouvriirlascience.fr/wp-content/uploads/2018/11/Plan_S.pdf (accessed: 26.11.2021).
25. Tennant, J. P., Waldner, F., Jacques, D. C. [et al.] (2016). The academic, economic and societal impacts of Open Access: an evidence-based review. *F1000 Research*. P. 5. DOI: 10.12688/f1000research.8460.3.
26. *The Research Ideas and Outcomes*. URL: <https://riojournal.com> (accessed 27.11.2021).
27. Why open science is critical to combatting COVID-19. *OECD*. URL: <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/why-open-science-is-critical-to-combatting-covid-19-cd6ab2f9> (accessed 24.11.2021).
28. Make the pledge to share your intellectual property in the fight against COVID-19. *Open Covid Pledge*. URL: <https://opencovidpledge.org> (accessed 24.11.2021).
29. Pledgors. *Open Covid Pledge*. URL: <https://opencovidpledge.org/partners> (accessed 24.11.2021).
30. COVID-19 Open Research Dataset Challenge (CORD-19). *Kaggle*. URL: <https://www.kaggle.com/allen-institute-for-ai/CORD-19-research-challenge> (accessed 24.11.2021).
31. Yeo-Teh, N. S. L. and Tang, B. L. (2021). An alarming retraction rate for scientific publications on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Accountability in Research*. Vol. 28, no. 1. P. 47–53. DOI: 10.1080/08989621.2020.1782203.
32. Chan, A. K. M., Nickson, C. P., Rudolph J. W. [et al.] (2020). Social media for rapid knowledge dissemination: early experience from the COVID-19 pandemic. *Anaesthesia*. Vol. 75, no. 12. P. 1579–1582. DOI: 10.1111/anae.15057.
33. Jamali, H. R. (2017). Copyright compliance and infringement in ResearchGate full-text journal articles. *Scientometrics*. Vol. 112, no. 1. P. 241–254. DOI: 10.1007/s11192-017-2291-4.
34. Björk, B.-C. (2019). The open access movement at a crossroad: Are the big publishers and academic social media taking over? *Learned Publishing*. Vol. 29, no. 2. p. 131–134. DOI: 10.1002/leap.1021.

35. Chawla, D. S. (2017). Publishers take academic networking site to court. *Science News*. Vol. 358, no. 6360. P. 161–169. DOI: 10.1126/science.358.6360.161.
36. Fortney, K. and Gonder, J. (2015). A social networking site is not an open access repository. *Office of Scholarly Communication University of California*. December 1. URL: <http://osc.universityofcalifornia.edu/2015/12/a-social-networkingsite-is-not-an-open-access-repository> (accessed 07.02.2022).
37. Bohannon, J. (2016). Who's downloading pirated papers? Everyone. *Science*. Vol. 352, no. 6285. P. 508–512. DOI: 10.1126/science.352.6285.508.
38. Greshake, B. (2017). Looking into Pandora's Box: the content of Sci-Hub and its usage. *F1000 Research*. Vol. 6, article 541. DOI: 10.12688/f1000research.11366.1.
39. Birnholtz, J. P. (2007). When do researchers collaborate? Toward a model of collaboration propensity. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. Vol. 58, no. 14. P. 2226–2239. DOI: 10.1002/asi.20684.
40. *European Environment Agency*. URL: <https://www.eea.europa.eu/ru> (accessed 26.11.2021).
41. How will COVID-19 reshape science, technology and innovation? (2021). *OECD*. June 23. URL: <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/how-will-covid-19-reshape-science-technology-and-innovation-2332334d> (accessed 07.02.2022).

The article was submitted on 05.12.2021.

Approved after reviewing 09.02.2022. Accepted for publication 16.02.2022.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Egerev Sergey *segerev@gmail.com*

Doctor of Sciences Physics and Mathematics, Chief Researcher, Institute of Scientific Information for Social Sciences of the RAS, Moscow, Russia

AuthorID RSCI: 346

ORCID ID: 0000-0001-6998-1060

Dezhina Irina *i.dezhina@skoltech.ru*

Doctor of Sciences in Economics, Head of Division on Analysis of Science&Technology Development, Skolkovo Institute of Science and Technology, Moscow, Russia

AuthorID RSCI: 554256

ORCID ID: 0000-0002-3402-3433

ОБ УСТОЙЧИВОСТИ ОБЩЕСТВА

**ОБСУЖДАЮТСЯ ВОПРОСЫ ПЛАНЕТАРНОГО МИРОУСТРОЙСТВА,
ВОЗНИКАЮЩИЕ В ПЕРИОД СРЕДИТЕЛЬНОГО НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА**

Устойчивость механических систем однозначно определяется видом зависимости потенциальной энергии от координаты. Существует три вида равновесия: устойчивое, безразличное и неустойчивое. В обществе дело обстоит примерно так же: здесь роль потенциальной энергии играет численность граждан, а координаты – уровень их дохода. На рис. 1 схематически представлено три вида распределения числа граждан по уровню дохода.

Синяя кривая характеризует общество с экономическим и социальным равенством граждан. Это общество ориентируется в первую очередь на потенциал своих слабых членов. Энергичные люди искусственно ограничиваются в возможности экономического роста, и поэтому оно реализуется на весьма низком значении дохода граждан. Такой тип общества не является устойчивым, поскольку имеется большое число не удовлетворённых своим положением граждан, стремящихся достичь более высокого благополучия, отвечающего их способностям. Уровень неустойчивости в значительной степени зависит от состояния дел в окружающих странах.

Неустойчивость резко возрастает в тех случаях, когда у соседей уровень жизни и её техническое обеспечение существенно выше, и информация об этом доступна. Трагедия СССР служит тому примером.

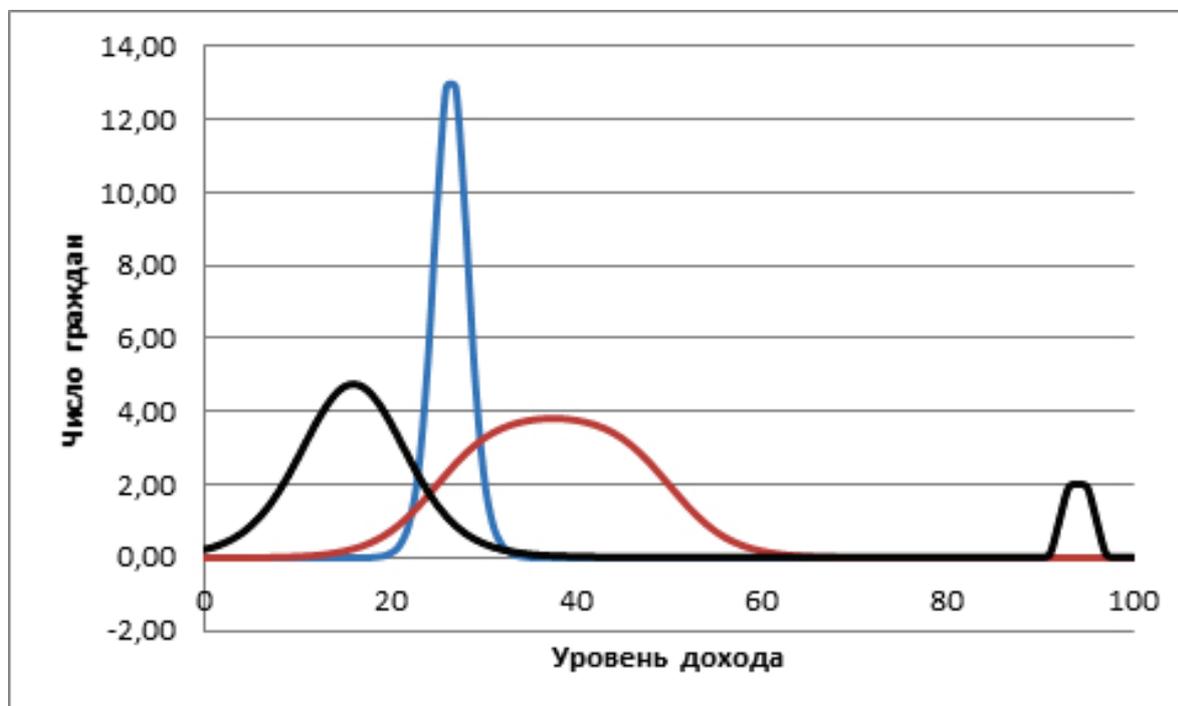


Рис. 1. Распределение числа граждан по уровню дохода.

Красная кривая на рис. 1 отражает случай сбалансированного социального общества, в котором экономическая активность граждан не сдерживается, а лишь облагается прогрессивным налогом, благодаря чему обеспечивается действенная социальная поддержка малоимущих. Экономического равенства граждан здесь нет, при общем гарантированно высоком социальном уровне каждый дополнительно имеет то, чего достиг. Такое общество является существенно более устойчивым, чем первое из рассмотренных. В нём большинство граждан живёт благополучно и видит перспективы развития. Опыт скандинавских стран – тому подтверждение.

Чёрная кривая – это двухстратовое общество, известное ещё под названием общество «золотого миллиарда». Доходы граждан в разных стратах отличаются в тысячи раз, гораздо сильнее, чем схематически представлено на рис. 1. Стабильность системы, в которой подавляющая часть граждан не довольна своим экономическим и социальным положением, может быть обеспечена только жёсткими административными мерами. Но и при этом такое устройство общества не имеет перспектив длительного существования. Это как ванька-встанька, поставленный на голову. Большую роль в потенциальной нестабильности, как и в первом случае, играет положение дел у соседей. Особенно большую опасность представляют социально ориентированные страны (красная кривая), дающие для малоимущих граждан притягательную альтернативу. Недавние события в Казахстане наглядно показали взрывоопасность подобных систем.

Наиболее благоприятна для устойчивости обществ (как социального равенства, так и двухстративного типа) ситуация с общим планетарным распространением. При этом, если мечты о строительстве мирного коммунизма остались в прошлом, то двухстративные общества год за годом размножаются и набирают силу. Причём резкая экономическая поляризация населения наблюдается в странах с самыми различными уровнями развития.

Современное состояние цивилизации во многом напоминает положение кристалла вблизи точки фазового перехода, называемого «порядок-беспорядок». Сейчас мы находимся в фазе «беспорядок», когда ситуация многоликая. Однако уже сложились силы и средства, прежде всего информационные, способные вызвать переход в состояние однообразия, упорядочения – на физическом языке.

Наилучшим вариантом было бы упорядочение типа социального общества (красная кривая), оно оптимально для подавляющего числа землян. Однако всё больше возрастает опасность повсеместного распространения двухстративной системы, сосредоточившей в руках верхней страты несметный потенциал – богатства всех типов, включая природные, а также власть.

Как ни печально сознавать, но наша цивилизация имеет не только своё начало, но и завершение. На рис. 2 представлена временная кривая жизненного цикла некой системы.

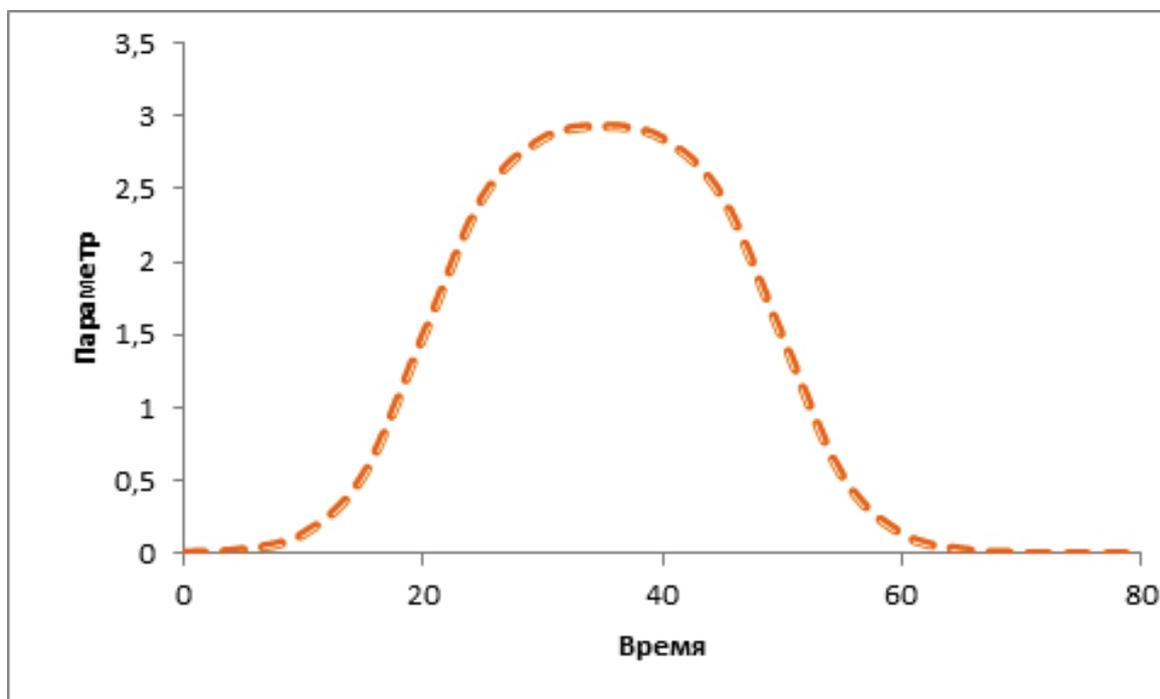


Рис. 2. Кривая жизненного цикла.

Она получена в рамках шестипараметрической модели, которая годится для описания систем самого различного типа: от биологии, экономики, промышленности до астрономии [1]. Самым наглядным её примером является жизнь человека.

На начальном этапе скорость роста невелика, идёт процесс становления, затем участок быстрого развития и выход на насыщение – устойчивое состояние, которое со временем дестабилизируется, и происходит старение, скорость его может варьироваться, в том числе стать стремительной.

Для описания нашей цивилизации в качестве параметра системы целесообразно опять же рассматривать численность землян. Период стремительного роста, наблюдавшийся в прошлом веке, закончился на уровне семи с половиной миллиардов. Сейчас мы вышли на уровень насыщения. Вопрос о том, какую он будет иметь продолжительность, активно дискутируется, но остаётся открытым [2].

Скорость цивилизационного развития определяется рядом факторов, среди которых важнейшее значение имеет научно-технический прогресс, именно благодаря ему улучшается благосостояние граждан. Однако, чем выше его темпы, тем быстрее происходит расходование природных ресурсов, и цивилизация скорее может завершить своё существование. Представления о том, что по мере истощения природных богатств и ухудшения условий на Земле будут созданы возможности для переселения на другие планеты, абсолютно нереалистичны и не должны приниматься во внимание.

Остановить научно-технический прогресс невозможно, невозможно даже замедлить какими-либо законами и правилами. Дело в том, что именно научно-технический прогресс определяет победителей в конкурентной борьбе предприятий, экономик и стран.

Между тем признаки периода старения цивилизации уже налицо: это ухудшение экологии, продуктов питания, загрязнение воды, частые природные катаклизмы, непомерные по масштабам свалки отходов, истощение запасов природных ископаемых, новые трудноизлечимые болезни, большое число инвалидов среди детей. В ряде стран уже падает численность граждан. Идеальные для жизни условия создаются для весьма ограниченного числа людей. Происходит это по принципу холодильника: охлаждение ограниченного объёма всегда происходит за счёт разогрева внешнего пространства. Даже источники энергии на основе возобновляемых природных ресурсов (солнечные батареи и ветрогенераторы) на самом деле требуют слишком больших энергетических и ресурсных затрат на своё изготовление и связаны с использованием технологий, опасных для окружающей среды. Неслучайно производимая ими энергия субсидируется [3]. Картина мира с электромобилями и «зелёной» энергетикой сейчас представляется иллюзорной.

Никакие уговоры о сокращении потребления ресурсов на землян пока не действуют, но придёт время, и жизнь заставит. Было бы благоразумно не дожидаться момента, когда ситуация станет необратимой, но конкуренция среди людей и среди стран очень мешает установлению природного здравого смысла.

Таким образом, можно предположить, что через обозримое время на земле всё же возобладает тенденция к глобализации общественного устройства и в условиях явно обозначившихся природных осложнений будут приняты меры для выживания – продления существования цивилизации на достаточно продолжительное время. Второй вариант – остро конкурентное развитие приведёт к более быстрому завершению цивилизационного цикла на Земле.

Поборники общества «золотого миллиарда» должны отдавать себе отчёт, что их жизнь невозможна без достойного существования периферийной части общества. Выжить можно только вместе. Подачки в виде талонов на питание и предметы первой необходимости не решают моральных проблем неравенства и унизительны по своей сути для богатого общества. К тому же они скорее направлены на сбыт товаров через государственное финансирование производителей. Уже сейчас производители взяли власть над потребителями, поставив на службу не только информационные и финансовые системы, но и нормативно-правовую базу. Возникающие проблемы, с одной стороны, ложатся на плечи потребителей, с другой стороны, открывают новые перспективы для бизнеса. Так, загрязнение природных источников воды промышленными отходами породило повсеместную торговлю питьевой водой, массовое производство пластиковых бутылок, гигантские свалки, перерабатывающие заводы. На каждом из перечисленных этапов потребители вынужденно платили, а предприниматели получали прибыль за счёт искусственно созданной проблемы.

В пожилом возрасте человек вынужденно пересматривает свои возможности и потребности. Так будет происходить и с человечеством. Не вполне ещё понятно, какую роль сыграет в судьбе цивилизации стремительно развивающийся искусственный интеллект. Уже первый его этап, ознаменовавшийся цифровизацией экономической и социальной сферы, принёс жителям планеты не только принципиально новые возможности, но и серьёзные затруднения и опасности. В дальнейшем главная беда будет связана с проблемой трудоустройства, которая неизбежно приведёт к ещё более опасному расслоению общества.

Подводя общий итог, можно заключить, что земная цивилизация вступила в новый этап жизненного цикла, который, в отличие от предыдущих, характеризуется высокими темпами социальных, экономических и природных изменений и требует очень ответственного подхода к выбору быстро сужающегося маршрута устойчивого существования.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Коротаев А. В.* Математическая модель роста населения Земли, экономики, технологии и образования / А. В. Коротаев, А. С. Малков, Д. А. Халтурина. М. : ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, 2005.
2. *Капица С. П.* Общая теория роста человечества. М. : Наука, 1999.
3. Семь неудобных фактов о «зелёной» энергетике, о которых молчат СМИ // VC.RU. URL: <https://vc.ru/future/90256> (дата обращения: 09.02.2022).

Козлов Геннадий Викторович
Доктор физико-математических наук, главный редактор,
журнал «Вестник Концерна ВКО «Алмаз-Антей»»,
Москва, Россия

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.13

ЗЛОКЛЮЧЕНИЯ РЕГУЛЯТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА

Рецензия на книгу Е. Долговой
«Рождение советской науки:
учёные в 1920–1930-е гг.»¹

Егерев Сергей Викторович¹

¹ Институт научной информации по общественным наукам РАН, Москва, Россия

¹ Долгова Е. Рождение советской науки: учёные в 1920–1930-е гг. М.: РГГУ, 2020. 469 с. ISBN: 978-5-7281-2874-8.

АННОТАЦИЯ

Книга Евгении Долговой вызвала большой интерес широкой научной общественности. Задача книги состоит в поиске ответов на важные вопросы: какова динамика состояния научного сообщества; каковы новые социальные группы, вошедшие в научное сообщество; велика ли была роль идеологического фактора и значение партбилета для научной карьеры; как изменились публичная роль учёного и социальный запрос к этой профессии в исследуемом периоде и в целом – какое положение заняла наука в советском обществе.

В рецензии отмечается важность монографии как неординарной и успешной попытки создать многомерный социальный портрет научного сообщества СССР на фоне бурной эпохи 1920–1930-х гг. Автором собран уникальный исторический материал о научных работниках тех лет. Книга адресована всем интересующимся историей науки, историей России советского периода, социальной историей – прежде всего научного сообщества.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

структура научного сообщества, ЦЕКУБУ, партийность науки, эффективность прямого государственного регулирования, публичная роль учёного

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Егерев С. В. Злоключения регулятивного потенциала. Рецензия на книгу Е. Долговой «Рождение советской науки: учёные в 1920–1930-е гг.» // Управление наукой: теория и практика. 2022. Т. 4, № 1. С. 250–256.

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.13

Послереволюционные годы были значимым для истории советской науки периодом. Государство осуществляло крупные инвестиции в науку, увеличивало число научных работников, привлекало молодые кадры. Создавались новые НИИ и вузы, формировались новые исследовательские направления. «Внешние», в том числе институциональные, аспекты этого этапа развития отечественной науки хорошо изучены. Однако аспект научного кадрового потенциала первых 20 лет советской власти впервые раскрыт настолько подробно, по-видимому, именно в работе Евгении Долговой.

Фундаментальный труд Евгении Долговой – неординарная попытка создать многомерный социальный портрет научного сообщества СССР на фоне бурной эпохи 1920–1930-х гг. Из книги мы узнаем немало и о структуре

советского общества в целом, потому что научное сообщество развивалось не в вакууме.

Автором собран уникальный исторический материал о научных работах тех лет. Введены в научный оборот источники, которые ранее нечасто привлекали внимание исследователей, – обширная статистическая документация и массовые исторические свидетельства. На материале книги автор ищет ответ на важнейший вопрос о потенциальных возможностях государственного регулирования такого специфического института, как наука. В какой степени государство могло в те годы влиять на направления научных исследований, на научную продукцию и характеристику научных кадров? Автор задаётся и другими вопросами. Так, осмысление природы типичного научного работника приводит его к выводам, выходящим за пределы первых 20 лет советской власти.

Книга включает пять глав: (а) методические подходы к описанию научного сообщества в первые 20 лет советской власти; (б) социально-демографическая структура сообщества; (в) социально-экономическая политика в 1920–1930-х гг.; (г) институциональный кейс на примере Института красной профессуры, и, наконец, (д) публичная роль учёного в советском обществе того периода.

Интересен анализ структуры научного сообщества и его взаимодействия с властью. Книга отличается от аналогичных исследований, посвящённых статусным позициям советской научной интеллигенции. В этих работах в фокусе интереса – тотальная зависимость интеллигенции от государства и партии. Автор книги обращает внимание не только на противостояние, но и на сотрудничество с властью. Стали реальностью экспроприация труда учёных и одновременно – покровительственный характер госполитики в отношении учёных. В практику вошли выступления партийных деятелей, посвящённые подготовке и перевоспитанию научных работников. На первый план выдвинулись их политическая преданность и лояльность.

Количественный анализ научного сообщества даётся в динамике. Действительно, после революции интеллигенция была одним из самых динамичных слоев – одни пополняли правящую элиту, другие становились маргиналами. Характерен послереволюционный бурный рост числа научных учреждений и числа научных работников. К 1928 году число зарегистрированных научных работников увеличилось вдвое по сравнению с дореволюционным корпусом, а в начале 1930-х гг. их число приблизилось к 25 тысячам человек при общем числе научных учреждений – 4 тысячи.

В главе, посвящённой социально-демографической структуре научного сообщества 1918–1934 гг., автор отмечает, что исследуемый период отвечает «анархическому состоянию» научного сообщества, когда отсутствовали степени и звания. Однако при всей тогдашней анархии для этого периода имеется возможность последовательно рассмотреть дисциплинарное и территориальное распределение научных работников. Получены также уникальные данные по национальному составу сообщества в связи с их полом, годом окончания вуза, партийностью и квалификацией. Существенное изменение национального состава по сравнению с дореволюционным периодом произо-

шло за счёт новых групп, получивших доступ к образованию. Однако этнический поток не был единственным т. н. «компенсаторным» потоком. Более явным был приход в науку и высшее образование женщин. Женщины получили доступ в клуб, ранее для них закрытый. Во второй половине 1920-х гг. присутствие женщин в науке уже было заметно, в особенности в естественных и медицинских науках.

В целом, установка на рекрутирование в науку групп низкого социального происхождения за счёт создания специальных «социальных лифтов» привела к появлению в научном сообществе обособленных групп и росту межгрупповой напряжённости.

Анализируя научное сообщество в контексте государственной социально-экономической политики, автор принимает за исходную точку начало 1920-х гг., когда голод и прочие невзгоды не только затруднили научную работу, но и поставили сообщество на грань выживания. В силу бедственного положения учёных в 1921 г. их выделили в особую категорию под патронажем ЦЕКУБУ (Центральная комиссия по улучшению быта учёных при СНК РСФСР), которая действовала с 1921 по 1932 г. по типу профсоюзной организации. Получила распространение практика личного патронажа тому или иному учёному со стороны представителей власти. Для получения покровительства важны были связи учёного, а также его дореволюционный научный статус. Остро стояла и жилищная проблема. Формально учёные получили право на дополнительную комнату для научных занятий. Однако сложилась и противоположная тенденция, например, имел место так называемый «натиск Швондеров на профессорскую жилплощадь». Вместо дополнительной комнаты научным работникам часто предоставлялись лишь дополнительные квадратные метры. Однако, в целом, научное сообщество представляло статусную привилегированную профессиональную группу, относительно защищённую в социально-экономическом отношении.

Автор считает проблему дифференциации научного сообщества в 1920–1930-х гг. одним из самых интересных сюжетов в истории отечественной науки. Несмотря на отмену степеней и званий, советская наука функционировала как саморегулирующаяся иерархическая система. Вместо дифференциации по степеням и званиям существовала дифференциация по пайкам и разрядам.

Государственное регулирование науки имело также целью повышение партийности кадров. Но удалось ли достичь этой цели? В АН СССР в 1932 г. рабоче-крестьянская прослойка составляла 21,1%, а партийно-комсомольская – 12%. И это при том, что в возрастном разрезе Академия наук представляла очевидную молодёжную среду. Данные по Комакадемии ЦИК СССР дают несколько бóльшую долю коммунистов. Их в общественных науках было значительное количество, в естественных науках доля не превышала 10–20%. В целом, автор показывает, что статистика начала 1930-х гг. иллюстрировала низкий уровень обеспеченности науки надёжными в социальном отношении рабоче-крестьянскими и партийными кадрами. Также статистика дала отрицательный ответ на вопрос о взаимосвязи партийности и карьерных возможностей. Оказалось, что для научной карьеры членство в партии

так и не стало необходимым. Важнее были связи, известность, признание. До конца 1930-х гг. в науке было мало выходцев из крестьян и пролетариев. Хотя в данном периоде и возник властный запрос на «партийность» учёных, научное сообщество не торопилось на него откликаться. Удельный вес коммунистов был крайне низок даже в группе молодых учёных и аспирантов. К огорчению кураторов, и в этом аспекте также «имело место столкновение регулятивного потенциала управления наукой и повседневных практик его реализации» (удачная формулировка автора книги).

Пример ограниченности государственного управления показывает и институциональный кейс на примере Института красной профессуры (ИКП), существовавшего с 1921 по 1938 годы. ИКП стал одним из важных государственных проектов подготовки «новых» преподавательских и научных кадров. ИКП оказался в исключительном положении: это отразилось в его финансовом и инфраструктурном обеспечении, в предоставлении льгот. Однако институту не удалось стать ангажированной идеологической структурой, это был лишь один из похожих вузов. Преподавание держалось на сотрудниках с дореволюционными знаниями. Автор отмечает низкий коэффициент полезного действия ИКП: из-за плохой организации процесса до выпуска доходила 1/3 зачисленных. В итоге, проблемы, накопившиеся у ИКП, оказались настолько серьёзными, что в 1938 г. он был закрыт.

Важная глава посвящена публичной роли учёного в советском обществе. Образ учёных как привилегированной группы успешно конструировался на страницах популярной периодики, художественной литературы, в кинематографе. Очень интересен анализ образа советского учёного в кинематографе. Автор изучил большое число советских фильмов об учёных. В их числе малоизвестные, в том числе немые фильмы. Можно сделать вывод о том, что основные «киноштампы», которые в ходу и по сей день, были заложены в самом начале советской истории. Эволюция репрезентации взаимоотношения государства и учёного зависела от приоритетов государственной политики, однако и по сей день патриотически настроенный, недоверчивый к иностранцам, жертвенный и послушный учёный выводится в фильмах в качестве положительного героя.

Исследуя практики популяризации научного труда, автор отмечает, что в 1920–1930-х гг. наука стала частью государственного престижа, работа учёного приобрела публичный характер. В 1920-е годы советские учёные взаимодействовали с зарубежными коллегами, участвовали в международных научных конгрессах. Тридцатые годы, однако, дали иную картину. Вошёл в практику изоляционизм, учёные в массе своей утрачивали языковые навыки и во всяком случае оказались не готовы к тому, что английский язык стал вытеснять немецкий в качестве международного языка научного общения. Однако, в целом, этот период отмечен успехом ряда просветительских инициатив. Здесь счастливо сложились государственная политика, общественная инициатива и социальный запрос.

Такое счастливое сочетание скорее было редкостью. Собранный автором статистика, приведённые примеры дают возможность сделать вывод о несостоятельности представлений об эффективности прямого административного

управления наукой. В этих примерах государственному регулятивному потенциалу управления наукой противостояли механизмы самоорганизации и саморазвития науки.

Статья поступила в редакцию 25.01.2022. Принята к публикации 08.02.2022.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Егерев Сергей Викторович *segerev@gmail.com*

Доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник, Институт научной информации по общественным наукам РАН, Москва, Россия

AuthorID РИНЦ: 346

ORCID ID: 0000-0001-6998-1060

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.13

THE MISADVENTURES OF A REGULATORY POTENTIAL

Review of the Book by Eugenia Dolgova “Rozhdenie sovetskoj nauki: uchenye v 1920– 1930-e gg.” [The Birth of Soviet Science: Scientists in the 1920s–1930s]²

Sergey V. Egerev¹

¹Institute of Scientific Information for Social Sciences of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Abstract. Eugenia Dolgova’s book aroused great interest of the scientific community in general.

The goal of the book is to find answers to important questions: what is the dynamics of the state of the scientific community; what are the new social groups that entered the scientific community; was the role of the ideological factor and the importance of the party card for a scientific career great enough; how did the public role of a scientist and the social demand for this profession change in the period under study; and, in general, what position did science occupy in Soviet society?

The review underlines the importance of the monograph as an extraordinary and successful attempt to create a multidimensional social portrait of the scientific community of the USSR against the background of the turbulent era of the 1920s - 1930s. The author has collected a unique historical material about the scientific workers of those years. The book is addressed

² *Dolgova E.* (2020). *Rozhdenie sovetskoj nauki: uchenye v 1920–1930-e gg.* [The Birth of Soviet Science: Scientists in the 1920s–1930s]. Moscow: RSUH Publishers. 469 p. ISBN 978-5-7281-2874-8.

to everyone interested in the history of science, the history of Russia of the Soviet period, social history - first of all, the history of the scientific community.

Keywords: the structure of the scientific community, the party spirit of science, the effectiveness of direct state regulation, the public role of a scientist

For citation: Egerev, S. V. (2022). The misadventures of a regulatory potential. Review of the book by Eugenia Dolgova “Rozhdenie sovetskoi nauki: uchenye v 1920-1930-e gg.” [The Birth of Soviet Science: Scientists in the 1920s-1930s]. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 4, no. 1. P. 250–256.

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.13

The article was submitted on 25.01.2022. Accepted for publication 08.02.2022.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Egerev Sergey *segerev@gmail.com*

Doctor of Sciences Physics and Mathematics, Chief Researcher, Institute of Scientific Information for Social Sciences of the RAS, Moscow, Russia

AuthorID RSCI: 346

ORCID ID: 0000-0001-6998-1060

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.14

ОЦИФРОВКА КУЛЬТУРЫ

**Рецензия на книгу М. Буркхардта
«Краткая история цифровизации»¹**

Соколов Дмитрий Васильевич¹

¹Институт социологии Федерального научно-исследовательского социологического центра РАН, Москва, Россия

¹ Буркхардт М. Краткая история цифровизации / Пер. с нем. М.: Ад Маргинем Пресс: ABC Design, 2021. 184 с. ISBN: 978-5-91103-578-5

АННОТАЦИЯ

В статье рецензируется книга немецкого культуролога М. Буркхардта «Краткая история цифровизации». Буркхардт рассматривает цифровизацию не только в качестве кумулятивного процесса технологических изменений, но и как ценностный сдвиг, связанный с проникновением цифровизации во все области жизни. В книге на богатом историческом материале описывается возникновение, оформление и внедрение различных технологий, сделавших возможным цифровизацию. Ключевая гипотеза Буркхардта состоит в том, что переход к цифровой эпохе необходимо рассматривать в контексте создания новой структуры социальных отношений и культурных паттернов, порождаемых цифровизацией. Цифровизация должна описываться как процесс, разворачивающийся в сфере культуры столь же активно, сколь и в сфере экономики или технологий. Особое внимание Буркхардт уделяет проблеме самоорганизации научного сообщества и тем возможностям, которые для этого предоставляет цифровизация в последние полвека. Третья важная тема в книге – ценность труда в цифровую эпоху и переоценка трудового процесса в связи с распространением цифровых технологий.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

цифровизация, культурология, цифровая эпоха, научное сообщество, наука и технологии, цифровые технологии, история цифровизации

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Соколов Д. В. Оцифровка культуры. Рецензия на книгу М. Буркхардта «Краткая история цифровизации» // Управление наукой: теория и практика. 2022. Т. 4, № 1. С. 257–261.

DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.14

Стремительное внедрение цифровых технологий во всё более разнообразных областях жизни – одна из важнейших черт современного мира. При этом, однако, сам процесс цифровизации принято рассматривать либо в экономическом контексте, либо как часть глобального процесса развития инновационных технологий. Но цифровизация означает не только повсеместный переход к новым технологическим решениям, но и масштабные изменения в ценностях, связанные с восприятием цифровых технологий.

Об этих ценностных сдвигах и их исторических предпосылках рассказывает книга немецкого культуролога и писателя Мартина Буркхардта. В течение 1990-х годов он преподавал в Университете Гумбольдта и Свободном

университете Берлина, а также курировал для правительства Гамбурга симпозиум, посвящённый трансформациям культуры в цифровую эпоху. Начиная с 2000-х Буркхардт всё более интенсивно занимался вопросами программирования, дизайна видеоигр и их влиянием на повседневную культуру. В этом смысле «Краткая история цифровизации» может рассматриваться как работа, соединяющая наиболее важные для Буркхардта направления исследований в рамках единой проблематики цифровизации.

Специфика подхода Буркхардта к феномену цифровизации заключается в том, что нынешний её этап рассматривается не столько в качестве уникально современного явления, сколько как следствие кумулятивных изменений в культуре, начавшихся по меньшей мере в XVIII в. Иными словами, цифровизация в книге описывается как процесс, в основе которого лежит внедрение вычислительных машин в человеческую жизнь. Главное заблуждение касательно цифровизации, подчёркивает Буркхардт, в том, что компьютер рассматривается как пусть сложный, но инструмент; на самом же деле «это не инструмент, а высокоуровневая общественная архитектура, формировавшаяся столетиями». Собранные в книге сюжеты из истории цифровизации призваны не только проиллюстрировать этот центральный для автора тезис, но и способствовать более комплексному пониманию того влияния, которое цифровизация оказывает на человеческую жизнь в последние несколько веков.

Книга состоит из семнадцати глав, выстроенных по исторической хронологии и описывающих те или иные важные вехи в развитии вычислительной техники – от опытов аббата Жана-Антуана Нолле с электротокком в 1740-х гг. до амбициозных планов миллиардера Илона Маска по внедрению электромобилей и освоению Марса в 2010-х. При этом, рассказывая о технологиях, Буркхардт всё же в первую очередь говорит о людях, чьи изобретения или теоретические работы заложили основы для создания компьютеров и цифровых технологий. В представленном автором контексте цифровизация – это процесс кумулятивных изменений в обществе, связанный с делегированием машинам всё более широкого круга задач: от решения логарифмов до управления автомобилями. В этом процессе важны не только отдельные изобретатели или промышленное производство компьютеров, но и – может быть, прежде всего – те изменения в ценностях, которые несёт цифровизация.

По этой причине Буркхардт, например, не ударяется в спекуляции относительно искусственного интеллекта или космических путешествий. Как культуролога, его куда больше заботит вопрос о том, каким станет общество, лишённое, например, значительной доли неквалифицированного труда. Или общество, в котором диагностика болезней производится с помощью специализированных алгоритмов, выдающих решение о необходимости врачебного вмешательства. Для прогнозов о ближайшем будущем Буркхардт оставляет лишь заключение, в то время как большая часть книги посвящена прошлому и указывает на далёкие исторические предпосылки таких привычных современным людям вещей, как персональный компьютер или транзистор. В этом смысле «Краткая история цифровизации» – это история научных открытий, не только сделавших цифровизацию возможной, но и придавших ей те формы, которые мы наблюдаем сейчас.

Особый интерес в этой связи представляют главы, посвящённые созданию прототипов современных компьютеров в 1940-х и 1950-х гг. Буркхардт не только ярко высвечивает ныне подзабытый факт о том, что компьютерные технологии зародились в контексте развития военной индустрии для государства, но и показывает, как в конце 1960-х – начале 1970-х гг. возникает иной взгляд на компьютеры, исходящий из представления о том, что развитие цифровых технологий может и должно способствовать укреплению самоорганизации учёных. Победа этой второй точки зрения в течение 1980-х и 1990-х гг. во многом способствовала всемерному расширению цифровизации и, можно сказать, «демократизации цифры», то есть появлению способов взаимодействия с цифровой средой, доступных не только профессиональным программистам и математикам.

Ещё один крайне любопытный аспект развития цифровизации, который нередко подчёркивается в книге – проблема труда. Как справедливо указывает Буркхардт, в современном обществе работа – один из важнейших (если не самый важный) источник самоидентификации людей. Но неуклонный прогресс цифровизации и совершенствование её форм уже сейчас заставляют ставить вопрос о том, откуда должны черпать свою самость люди, которых заменят алгоритмы искусственного интеллекта или просто более совершенные конвейеры. С учётом активно обсуждаемых сейчас идей о безусловном базовом доходе можно предположить возникновение в экономических развитых странах прослойки людей, лишённых *экономической* потребности в труде, однако сохранивших желание трудиться в силу *творческой* необходимости. Буркхардт осведомлён о такой перспективе; более того, свою книгу он начинает с цитаты из «Коммунистического манифеста» («Всё сословное и застойное исчезает»), тем самым напоминая, что классики марксизма когда-то предполагали возникновение общества, где труд станет не столько необходимостью, сколько способом самовыражения.

Конечно, книга Буркхардта не всегда отличается глубиной проработки тех или иных биографических деталей. Не является она и кратким, но дошным каталогом важнейших изобретений. В первую очередь это работа, нацеленная на то, чтобы дать читателю широкий исторический контекст для рассмотрения цифровизации, а заодно напомнить, что для постижения и развития цифровых технологий очень важным качеством является воображение – способность увидеть новые формы культуры и общественных отношений, порождаемые наступлением цифровой эпохи. И с этой задачей книга справляется вполне достойно.

Статья поступила в редакцию 02.02.2022. Принята к публикации 04.03.2022.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Соколов Дмитрий Васильевич

d.v.sokolov.1985@yandex.ru

Научный сотрудник, Институт социологии ФНИСЦ РАН, Москва, Россия

AuthorID РИНЦ: 761208

ORCID Id: 0000-0001-5502-7225

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.14

DIGITALIZATION OF CULTURE

Review of the book “Eine kurze Geschichte der Digitalisierung” by M. Burckhardt²

Dmitry V. Sokolov¹

¹Institute of Sociology of Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the RAS, Moscow, Russia

Abstract. The article reviews the book of the German culturologist M. Burckhardt “Eine kurze Geschichte der Digitalisierung”. Burckhardt considers digitalization not only as a cumulative process of technological change, but also as a value shift associated with the proliferation of digitalization into all spheres of life. Based on rich historical material, the book describes the emergence, design and implementation of various technologies that made digitalization possible. Burckhardt’s key hypothesis is that the transition to the digital age must be viewed in the context of the creation of a new structure of social relations and cultural patterns generated by digitalization. Digitalization should be described as a process that is taking place on a cultural level as actively as in the economic or technological spheres. Burckhardt pays special attention to the problem of self-governance of the scientific community and the opportunities that digitalization has provided for it in the last half century. The third important theme in the book is the value of work in the digital age and the revaluation of the work process in connection with the increasing proliferation of digital technologies.

Keywords: digitalization, cultural studies, digital era, scientific community, science and technology, digital technologies, history of digitalization

For citation: Sokolov D. V. (2022). Digitalization of Culture. Review of the book “Eine kurze Geschichte der Digitalisierung” by M. Burckhardt. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 4, no. 1. P. 257–261.

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.14

The article was submitted on 02.02.2022. Accepted for publication 04.03.2022.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Sokolov Dmitry *d.v.sokolov.1985@yandex.ru*

Researcher, Institute of Sociology of FCTAS of the RAS, Moscow, Russia

AuthorID RSCI: 761208

ORCID ID: 0000-0001-5502-7225

² Burckhardt M. (2021). Eine kurze Geschichte der Digitalisierung [Russ. ed.: *Kratkaya istoriya tsifrovizatsii*]. Transl. from Germ. Moscow: Ad Marginem Press: ABC Design. 184 p. ISBN: 978-5-91103-578-5

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.15

ТРАНСФОРМАЦИЯ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: СЕТЕВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

**Рецензия на книгу А. В. Олескина
«Децентрализованная сетевая организация
научного сообщества: перспективы и
проблемы»¹**

Гришакина Екатерина Георгиевна¹

¹Московский финансово-промышленный университет
«Синергия», Москва, Россия

¹ Олескин А. В. Децентрализованная сетевая организация научного сообщества: перспективы и проблемы. М. : Ленанд, 2021. 144 с.

АННОТАЦИЯ

Изменения, происходящие в современном мире, требуют пересмотра методов реализации различных видов деятельности общества, включая научную. Устоявшиеся иерархические связи между членами коллектива, коллективами, организациями, коллаборациями, странами не всегда могут дать ответ на глобальные вызовы, возникающие перед обществом. Требуется перезагрузка всех каналов коммуникаций. Одним из способов повышения эффективности взаимодействия всех заинтересованных участников различных процессов являются формирование и развитие сетевых форм организации деятельности. Цель данной работы – проанализировать основные децентрализованные сетевые сценарии научно-исследовательской, экспертной и научно-коммерческой деятельности и выделить наиболее подходящие для их реализации. Автор книги определяет в качестве одного из вариантов децентрализованной сетевой организации, эффективно применяемой в научно-исследовательской деятельности, «хираму» – сетевую структуру с наличием нескольких частичных творческих лидеров, позволяющую решать различные подзадачи без разделения функций участников коллектива: все участники сети работают параллельно по нескольким субпроблемам одной задачи. Элементы рассмотренных автором альтернативных вариантов сетевых структур также могут использоваться при формировании научных коллективов для решения научно-исследовательских задач. Таким образом, автор исследования раскрывает варианты сетевой организации различных видов деятельности общества, включая научную, и определяет границы их применения в деятельности человека.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

децентрализованная сетевая структура, хирама, управление наукой, научная деятельность, научные коллективы

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Гришакина Е. Г. Трансформация научной деятельности: сетевое направление. Рецензия на книгу *А. В. Олескина* «Децентрализованная сетевая организация научного сообщества: перспективы и проблемы» // *Управление наукой: теория и практика*. 2022. Т. 4, № 1. С. 262–268.

DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.15

Развитие науки и общества на современном этапе претерпевает серьёзные изменения. Закрытие границ, препятствия для академической мобильности, мобильности студентов, усложнение бюрократических процедур по предоставлению грантов для стажировки молодых специалистов, расторжение контрактов о сотрудничестве в различных научных направлениях между российскими и иностранными организациями, раскол научного сообщества на диаметрально противоположные полюсы в отношении друг друга из-за политических кризисов в разных странах и многое другое приводят к дестабилизации выстроенных иерархических связей как внутри одной организации, так и между организациями в целом. И в этом хаосе есть как минимум один устойчивый элемент – научная деятельность. Ведь наука априори аполитичная, асоциальная, она объективна и принадлежит всему человечеству. Учёные являются адептами истинного знания и несут его людям. Именно поэтому книга А. В. Олескина актуальна сейчас и не утратит своей актуальности далее, так как наука будет развиваться всегда (пока есть человечество), и изменения в обществе будут происходить всегда, а, значит, потребность в понимании механизмов организации коллективов людей, в частности научных, также будет востребована в обществе.

В данной работе рассматриваются децентрализованные сетевые сценарии научно-исследовательской, экспертной и научно-коммерческой деятельности. В книге описываются несколько сценариев (парадигм) сетевой организации научного творчества, возникших в ходе эволюции живой природы. В качестве одного из вариантов децентрализованной сетевой организации предлагается хирама (от англ. High-Intensity Research and Management Association) — сетевая структура с наличием нескольких частичных творческих лидеров, без жёсткой иерархии, создаваемая для решения междисциплинарных задач. Такая структура позволяет решать различные подзадачи без разделения функций участников коллектива, обеспечивая равные роли для всех участников сети при выполнении нескольких параллельных субпроблем одной задачи. Сетевые структуры могут быть применены не только в научной деятельности, но в образовании, здравоохранении, экономике, экологии и других сферах деятельности общества.

Формирование децентрализованных сетевых структур может стать новым способом трансформации научно-образовательных организаций – университетов, исследовательских институтов, научных центров. В российской практике уже есть примеры реализации (применения) сетевых структур в различных сферах деятельности, в том числе в научной.

Структура книги выстроена таким образом, чтобы у читателя формировалось устойчивое понимание связи предмета повествования с процессами, происходящими в реальной жизни с живыми организмами. Так, например, автор в первых главах вводит читателя в терминологию – даёт определение децентрализованных сетевых структур (в основном хирам), сравнивает их с иерархиями и (квази)рыночными структурами, показывает их общие стороны и отличия друг от друга, рассказывает о преимуществах каждой из них.

При этом автором приводятся примеры существующих децентрализованных сетевых структур в животном мире и их проекции на функционирование общества:

- – «клеточная» парадигма (как свободноживущие (микроорганизмы) типы клеток, так и находящиеся в составе тканей многоклеточных организмов) – структура из человеческих индивидов, объединённая едиными идеями, ценностями, нормами поведения; в этом случае у каждого члена сети идентификация со всей сетью преобладает над индивидуальной самоидентификацией;
- – «модульная» парадигма – реализуется в биосистемах, построенных из повторяющихся структурных единиц (модулей), отличается преобладанием плоской (безлидерной) сетевой организации – сохраняется индивидуальность каждого элемента (модуля), что способствует определённой конкуренции между ними и в то же время движению к решению общей сетевой задачи;
- – «ризомная» парадигма – философская концепция ризомы как системы, не имеющей ни начала, ни конца, ни центра, ни центрирующего принципа (характерна для мицелиальных грибов) – позволяет формировать сетевые альянсы, где контракты уступают место работе всех сотрудников в режиме проектной команды, невзирая на бюрократические барьеры между ними;
- – «эквипотенциальная» парадигма – структуры отличаются совершенно плоским (безлидерным) характером – нивелирование межличностных различий и полное уравнивание социальных рангов, примером могут служить сетевые предприятия;
- – «эусоциальная» парадигма – функциональная специализация индивидов и их групп, в частности наличие нескольких каст особей (например, среди муравьёв, ос, пчёл и т. д.) – взаимодействие специализированных частичных лидеров и подчинённых им в рамках малых групп помощников-экспертов с неспециализированными членами сети – например, клубы по интересам;
- – «нейронная» парадигма – характерна для систем, содержащих нейроны – такие парадигмы широко применяются в технических системах – искусственных нейронных сетях, можно увидеть их реализацию в рамках интерактивного образования;
- – «эгалитарная» парадигма – основана на принципах приоритета свободы индивидов, уважения к высокоранговым членам сети без их монопольного доминирования (характерна для некоторых приматов) – приложима к организации сетевых творческих лабораторий учёных-энтузиастов.

Далее раскрываются вопросы реализации децентрализованных сетевых структур в научном сообществе (включая исследования, прикладные разработки, научный бизнес), экологии и природоохранном деле, здравоохранении, системе образования, цифровой экономике.

Затем автором раскрывается необходимость создание системы направляющих сетей (шаперонов) – для стимуляции развития сетевых структур и оптимизации их функционирования. Шапероны должны способствовать

объединению отдельных сетевых структур в более крупные и влиятельные мегасети — костяк нового сетевого социально-экономического уклада.

Отдельную главу автор посвящает сетевой идеологии, затрагивает функции сетевых структур в общекультурном контексте, влияющих на функционирование научно-исследовательских и научно-коммерческих сетевых команд (лабораторий). Прежде всего речь идёт о приоритете общечеловеческих ценностей, проблем и целей. Именно децентрализованные сетевые структуры обладают интегральным подходом к охвату любой проблематики (в том числе и научной), что позволяет им взять на себя миссию заботы об общечеловеческих целях и ценностях. Дело в том, что человечество имеет как бы две принципиально разные грани. С одной стороны, оно ориентировано на решение глобальных задач; с другой стороны, разбито на самостоятельные, конкурирующие системы. В различные периоды истории на первый план выходит то «всечеловеческое» единство, то разделённость и вражда по этическим или иным принципам. Иерархические структуры, как правило, выполняют функции, обеспечивающие самостоятельность, укрепление государственности и обороноспособности, формирование и укрепление национальной идеологии и культурного единства и т. д. Тогда как сетевые структуры могут взять на себя отстаивание общечеловеческих ценностей и интересов в современном мире. Сети не признают границ вообще, активно взаимодействуют с «чуждыми» элементами, поэтому вовлечение конкурирующих (или враждующих) сторон в качестве участников в единую сеть формирует у них новую идентичность, обуславливающую кооперативные, а не враждебные отношения между собой. В этом случае проявляется антиконфликтный эффект сетевой идеологии (децентрализованных сетевых структур). Глобальные сетевые структуры могли бы способствовать предотвращению войн, улаживанию конфликтных ситуаций и многому другому. В связи с чем развитие децентрализованных сетевых структур, их функционирование и регулирование представляется чрезвычайно актуальным в сложившихся условиях взаимодействия учёных разных стран, организаций, коллективов.

Данное издание предназначено для студентов, аспирантов, преподавателей, научных работников, занимающихся проблемами методологии и организации науки, а также для администраторов, желающих развивать отечественную науку для повышения её престижа в мировом научно-образовательном пространстве.

Статья поступила в редакцию 01.03.2022. Принята к публикации 09.03.2022.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Гришакина Екатерина Георгиевна

Кандидат педагогических наук, доцент, начальник отдела исследований в сфере развития науки, Московский финансово-промышленный университет «Синергия», Москва, Россия

AuthorID РИНЦ: 691767

ORCID ID: 0000-0001-7830-3309

Web of Science ResearcherID: J-9747-2014

DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.15

TRANSFORMATION OF SCIENTIFIC ACTIVITY: NETWORK DIRECTION

Review of the book “Detsentralizovannaya setevaya organizatsiya nauchnogo soobshchestva: perspektivy i problem” [Decentralized network organization of the scientific community: prospects and problems] by A. V. Oleskin²

Ekaterina G. Grishakina¹

¹Synergy University, Moscow, Russia

Abstract. The changes taking place in the modern world require a revision of the methods for implementing various types of social activities, including scientific ones. Established hierarchical ties among team members, teams, organizations, collaborations, countries cannot always provide an answer to the global challenges facing society. A restart of all communication channels is required. One of the ways to improve the efficiency of interaction among all interested participants in various processes is the formation and development of network forms of organizing activities. The purpose of this work is to analyze the main decentralized network scenarios of research, expert and scientific-commercial activities and identify the most suitable for their implementation. The author of the book defines as one of the options for a decentralized network organization that is effectively used in research activities, “hirama” – a network structure with several partial creative leaders, which allows solving various subtasks without separating the functions of team members: all network members work in parallel on several subproblems of one task. Elements of the alternative variants of network structures considered by the author can also be used in the formation of research teams to solve research problems. Thus, the author of the study reveals the options for the network organization of various types of social activity, including scientific, and determines the boundaries of their application in human activity.

Keywords: decentralized network structure, hirama, science management, scientific activity, scientific teams

² Oleskin A. V. (2021). Detsentralizovannaya setevaya organizatsiya nauchnogo soobshchestva: perspektivy i problem [Decentralized network organization of the scientific community: prospects and problems]. Moscow: Lenand. 144 p.

For citation: Grishakina E. G. (2022). Transformation of Scientific Activity: Network Direction. Review of the book “Detsentralizovannaya setevaya organizatsiya nauchnogo soobshchestva: perspektivy i problem” [Decentralized network organization of the scientific community: prospects and problems] by A. V. Oleskin. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 4, no. 1. P. 262–268.

DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.15

The article was submitted on 01.03.2022. Accepted for publication 09.03.2022.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Grishakina Ekaterina

Candidate of Pedagogics, Associate Professor, Head of Department, Synergy University, Moscow, Russia

AuthorID RSCI: 691767

ORCID ID: 0000-0001-7830-3309

Web of Science ResearcherID: J-9747-2014

НАУКА, ОБЩЕСТВО, ТЕХНОЛОГИИ: ДИНАМИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Обзор новой литературы

Развитие пандемии коронавируса в 2019–2021 гг. с особенной яркостью продемонстрировало значимость восприятия науки (и доверия к научной информации) в обществе. Представленные в обзоре книги посвящены – в различных контекстах – проблемам популяризации науки, восприятию научного знания в массовом сознании и управленческим проблемам, связанным с продвижением научного мировоззрения на государственном уровне.

В качестве своего рода исторического пролога к теме науки в публичном пространстве можно рассматривать книгу «Нескучная наука», написанную российским философом А. Перцевым. Несмотря на легкомысленное название, посвящена она весьма серьёзной проблеме – роли и авторитету научного знания в обществе. Ключевая особенность книги заключена в том, что автор, рассказывая о науке в античном (прежде всего древнегреческом) контексте, использует богатый фактологический материал для того, чтобы подчеркнуть актуальность многих вопросов, волновавших античных философов, в современном мире. Таким образом, книга представляет собой не просто ещё один научно-популярный трактат об античной философии, но работу по истории и философии науки, увязанную с проблемами сегодняшнего дня.

Современные проблемы науки и образования рассматриваются в книге «Институты открытой науки: переизобретение университетов». Она подготовлена широким кругом авторов, но при этом представляет собой не сборник статей, а скорее коллективную монографию, организованную вокруг изучения феномена «открытой науки» и той роли, которую в открытой науке играет университет – один из ключевых институтов (особенно в англоязычных странах), производящих и распространяющих научное знание. Авторы подчёркивают, что цифровая трансформация неизбежно изменит не только пути распространения научной информации, но и приведёт к изменению организационно-управленческих моделей в самих университетах. Результатом станет «переизобретение» университетов в рамках нового подхода к высшему образованию и науке – более гибкому и эгалитарному.

Вопросы значимости научного знания в массовом сознании рассматриваются также в книге «Наука в медиа: популярные образы и публичное восприятие». Но контекст для них на этот раз задан не столько исторический, сколько культурно-социологический. Авторы (специалисты по коммуникациям, политологии и гендерным исследованиям) подробно разбирают несколько видов репрезентации науки в СМИ и массовой культуре, показывая важность популярных представлений о науке не только для самих людей, но и – пусть косвенно – даже для принятия управленческих решений: ведь политики также могут находиться под воздействием стереотипов, задающих рамки их восприятия науки и научного знания, что может иметь существенные последствия для государственной политики в области управления наукой.

Наконец, последняя книга – монография В. А. Северина «Правовая работа в организациях высокотехнологического комплекса» посвящена специфике правовой работы в инновационной экономике. Однако содержание книги заметно шире её заглавия: речь идёт не только об узкоспециализированных вопросах правового регулирования в сфере высоких технологий и коммерческой тайны в контексте инновационных продуктов, но и о подготовке юридических кадров для экономики, основанной на инновациях. Кроме того, автор предлагает ряд управленческих усовершенствований в организационных структурах, занятых правовой работой с инновациями, а также значительное внимание уделяет проблеме публичности и конфиденциальности научных исследований. При этом особенно интересным в книге является не только конкретно-практический её аспект, но также и более общая (хотя затронутая автором вскользь) проблема всеобщности знания и частных интересов заказчика научного проекта. В современном мире существует объективное напряжение между всеобщностью научного знания и необходимостью служебной или коммерческой тайны в некоторых разработках. Задача права заключается в том, чтобы сгладить указанное противоречие, находя точки баланса между потребностями развития науки и спецификой сохранения конфиденциальности.

ПЕРЕЧЕНЬ КНИГ, УПОМЯНУТЫХ В ОБЗОРЕ

1. *Перцев А.* Нескучная наука. Из истории античной философии. М. : Наука, 2021. 214 с.
2. *Open Knowledge Institutions: Reinventing Universities / L. Montgomery, J. Hartley, C. Neylon [et al.].* The MIT Press, 2021. 176 pp.
3. *Brewer P. R.* Science in the Media: Popular Images and Public Perceptions / P. R. Brewer, B. L. Ley. Routledge, 2022. 276 p.
4. *Северин В.* Правовая работа в организациях высокотехнологического комплекса. М. : Леванд, 2022. 264 с.

*Материалы рубрики подготовил Д. В. Соколов,
научный сотрудник Института социологии ФНИСЦ РАН*



Управление наукой: теория и практика

Сетевой журнал

Учредитель: Федеральный научно-исследовательский социологический центр Российской академии наук (117218, Москва, ул. Кржижановского, д. 24/35, корп. 5)

Издатель: Федеральный научно-исследовательский социологический центр Российской академии наук (117218, Москва, ул. Кржижановского, д. 24/35, корп. 5)

Главный редактор: Евгений Васильевич Семёнов

Заместители главного редактора: Сергей Викторович Егерев,
Виталий Леонидович Тамбовцев,
Михаил Федорович Черныш

Ответственный секретарь: Дмитрий Васильевич Соколов

Редакторы: Наталия Дмитриевна Крылова,
Анастасия Евгеньевна Семёнова

Разработка программного обеспечения: IT-Центр ИС ФНИСЦ РАН

Макет: Елена Владимировна

Компьютерная верстка: Евгения Болушаева

ISSN 2686-827X
DOI: <https://doi.org/10.19181/smtп.2022.4.1>

Адрес редакции:
117218, Москва,
ул. Кржижановского, д. 24/35,
корп. 5, к. 416
E-mail:
science-practice@fnisc.ru

Точка зрения авторов публикуемых материалов не обязательно отражает точку зрения редакции.

При перепечатке материалов ссылка на журнал «Управление наукой: теория и практика» обязательна.

Журнал зарегистрирован Роскомнадзором 12 июля 2019 г.

Свидетельство о регистрации
ЭЛ № ФС77–76221

Размещение журнала:
<http://www.science-practice.ru>

подписано в печать 23.03.2022