

# УПРАВЛЕНИЕ НАУКОЙ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА



**Science  
Management:  
Theory and Practice**

2020. Vol. 2. No. 3

ISSN 2686-827X

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3

**Том 2  
№3  
2020**

# Управление наукой: теория и практика

**Science Management:  
Theory and Practice**

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



2020. Том 2. № 3

**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/sntp.2020.2.3**

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, 2020  
© Science Management: Theory and Practice, 2020  
© ФНИСЦ РАН, 2020  
© Издательство РХГА, оригинал-макет, 2020

## ЖУРНАЛ «УПРАВЛЕНИЕ НАУКОЙ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА»

### ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДСОВЕТА:

**ГОРШКОВ Михаил Константинович** – академик РАН, директор, 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 Института 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 социально-политических 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@vscs.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, первый заместитель директора, 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

**БАГАНОВ 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

**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

**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 «НИНХ» (Новосибирск, Россия)

E-mail: oleg.donskikh@gmail.com

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

E-mail: zakharov@petrsu.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

**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

**НОВАК Петр** – доктор философских наук, профессор, Белостокский университет; заместитель главного редактора, журнал «Kronos» (Белосток, Польша)

E-mail: nowakub@gmail.com

**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

**САЛИЦКАЯ Елена Александровна** – кандидат юридических наук, начальник отдела, МГТУ им. Н. Э. Баумана (Москва, Россия)

E-mail: salitskaya@bmstu.ru

**СИЛЭ Линда** – докторант, Университет Антверпена (Антверпен, Бельгия)

E-mail: Linda.Sile@uantwerpen.be

**СКАЗОЧКИН Александр Викторович** – PhD (Engineering), кандидат физико-математических наук, доцент, Калужский филиал РАНХиГС при Президенте РФ, заместитель генерального директора по развитию, науке и инновациям ООО «Научно-производственный центр «Технологии минеральных покрытий» (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



# СОДЕРЖАНИЕ

## СТРАНИЦА ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

- 10** Условия качественного и эффективного управления наукой

## НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

- 16** *Шепелев Г. В.* О приоритетах научно-технологического развития  
**37** *Мазов Н. А., Гуреев В. Н.* Проблемные аспекты при выявлении приоритетных направлений научных исследований

## МЕХАНИЗМЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СФЕРОЙ

- 52** *Куприянов В. А., Душина С. А.* Наука как частное дело. К вопросу о коммерциализации исследований  
**70** *Шепелев Г. В.* Наука в системе экономики  
**91** *Ракин В. И.* Наука – это новое знание или отрасль экономики?

## ПРОБЛЕМЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

- 102** *Денисов В. И.* Концептуальный взгляд на поддержку инновационной экономики аграрного хозяйства в России

## НАУКА В ЗЕРКАЛЕ НАУКОМЕТРИИ

- 113** *Мохначёва Ю. В.* О физико-химической биологии в России с позиции изучения динамики массива публикаций  
**138** *Мжельский А. А., Москалёва О. В.* Научная кооперация как фактор, влияющий на цитируемость статьи. Аналитический обзор  
**165** *Харыбина Т. Н., Бескаравайная Е. В.* Результаты библиометрического анализа публикационной активности на сайте научной библиотеки  
**181** *Кессених А. В.* Уроки применения наукометрических систем

## ИСТОРИЧЕСКИЙ ОПЫТ

- 196** *Визгин В. П.* И «комедия ошибок», и «драма людей»: об отечественном вкладе в создание стандартной модели в физике элементарных частиц

## **КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКИЙ КОНТЕКСТ И СТРАТЕГИИ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ**

**225** *Донских О. А.* О ценности национального языка науки (часть 2)

## **В ПОИСКАХ УТРАЧЕННОГО ЖАНРА: ПОПУЛЯРНАЯ НАУКА**

**245** *Егерев С. В.* Эволюция: от неживой природы до человеческого разума. Рецензия на книгу Н. Кукушкина «Хлопок одной ладонью. Как неживая природа породила человеческий разум»

## **РЕЦЕНЗИИ**

**252** *Семёнов Е. В., Соколов Д. В.* Исследователи и сети научных коммуникаций в эпоху цифровых технологий и академического капитализма. Рецензия на монографию С. А. Душиной, В. А. Куприянова, Т. Ю. Хватовой «Учёные в сетях “открытой науки”»

**260** *Шупер В. А.* Образование как политическая технология. Рецензия на книгу Ю. В. Громыко «Российская система образования сегодня. Решающий фактор развития или путь в бездну? Образование как политическая технология»

**269** *Корнилов А. М.* Пересечённый ландшафт глобального высшего образования. Рецензия на книгу “Successful Global Collaborations in Higher Education Institutions”

## **У КНИЖНОЙ ПОЛКИ**

**274** *Соколов Д. В.* Цифровизация науки и образования. Обзор книжных новинок по тематике журнала

## **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

**278**

## **INFORMATION ABOUT AUTHORS**

**281**

## **CONTENTS**

**284**

# УСЛОВИЯ КАЧЕСТВЕННОГО И ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ НАУКОЙ

**Ц**ентральной темой номера, исследованию различных аспектов которой посвящены практически все публикуемые в номере статьи, является тема условий качественного и эффективного управления наукой. Очевидно, что качественное и эффективное управление наукой предполагает соблюдение большого числа условий, требует знаний и профессионализма.

Управление таким сложным объектом, как национальная научная система, предполагает глубокое понимание сущности и специфики науки, её постоянное исследование и мониторинг, учёт исторического опыта развития науки и её связи с современным социальным контекстом, выверенную научную политику с ясными принципами и целями, стимулирующую научное развитие нормативную правовую базу, выстроенную и укомплектованную профессиональными специалистами систему органов управления наукой, квалифицированное применение обширного арсенала современных инструментов и механизмов управления. Без этого невозможно преодолеть примитивное «ручное управление» и навязанное науке чиновниками производство показателей, а также освободить систему управления наукой от всех профнепригодных и тщательно отремонтировать тот фильтр, который не защитил «пульт управления» от их появления.

Номер журнала традиционно открывается рубрикой «Научно-технологическая политика», в которой публикуются две статьи, посвящённые одной из важнейших проблем научно-технологической политики – проблеме приоритетов. Отечественная практика поддержки приоритетов в научно-технологической сфере претерпела за последние три десятилетия значительные изменения. В Советском Союзе наука развивалась, как тогда называлось, по всему фронту исследований, и считалось, что только две страны в мире могли позволить себе такой широкий фронт исследований. В такой политике ставка делается на поддержку целых областей исследований и очень крупных комплексных проектов (Атомный, Космический). Но даже при таком подходе выделялись приоритеты, которые назывались основными или главными направлениями научных исследований. Это была своего рода макрополитика. При такой научно-технологической политике управление наукой опиралось на организации, прежде всего крупные («головные»), через которые осуществлялось финансирование исследований. Проектное финансирование и проектная организация исследований не были распространены.

В 1990-х годах ситуация одномоментно изменилась, произошёл отказ от поддержки национальной науки по широкому фронту исследований, была провозглашена политика адресной поддержки конкретных проектов в тех областях науки, где исследования ведутся на «мировом уровне». Проектная форма финансирования повлекла за собой и проектную форму организации исследований. Первоначально это были небольшие проекты, поддерживаемые научными фондами (РФФИ, РГНФ), но в 2000-х годах широкое распространение получили достаточно крупные проекты, поддерживаемые в рамках ФЦП и РНФ. Приоритеты в таких условиях понимаются главным образом в контексте проектной организации научных исследований. Традиция поддержки приоритетов в форме научных направлений отчасти сохранилась с середины 1990-х годов формально до 2014 года, когда Указами Президента РФ утверждались «список приоритетных научных направлений» и «перечень критических технологий». При этом система, сочетающая поддержку целостных областей знания и конкретных проектов разной размерности, соблюдающая их исторически оправданный баланс, в стране так и не сложилась.

Статьи «О приоритетах научно-технологического развития» Г. В. Шепелева и «Проблемные аспекты при выявлении приоритетных направлений научных исследований» Н. А. Мазова и В. Н. Гуреева освещают проблему приоритетов с разных сторон и касаются разных её аспектов. Взгляд Г. В. Шепелева, имеющего не только большой опыт научной и инновационной деятельности, но также и огромный практический опыт работы в системе государственного управления наукой, – это взгляд на приоритеты с позиций государственного управления. Ценность его статьи – в создании модели системы приоритетов научно-технологического развития, обосновании её преимуществ и способа её введения в практику управления. Статья Н. А. Мазова и В. Н. Гуреева является взглядом на приоритеты с позиций наукометрии. Её ценность – в обосновании возможностей наукометрии при

выявлении научных приоритетов. Обе статьи полезны для корректировки системы управления наукой, позволяют увидеть возможности её совершенствования в части научно-технологических приоритетов и как элемента научно-технологической политики, и как инструмента управления научно-технологической сферой.

Рубрика «Механизмы и инструменты государственного управления научно-технологической сферой» представлена в номере тремя перекликающимися статьями, посвящёнными соотношению науки и экономики, характеристике и оценке экономического взгляда на науку. В статье В. А. Куприянова и С. А. Душиной «Наука как частное дело. К вопросу о коммерциализации исследований» даётся характеристика современной науки, претерпевшей коренные и весьма неоднозначные изменения под воздействием цифровых технологий и коммерциализации. Статья является концептуальным обобщением исследования науки, результаты которого изложены в монографии С. А. Душиной, В. А. Куприянова и Т. Ю. Хватовой «Учёные в сетях “открытой науки”» (см. рецензию в настоящем номере). Рубрика продолжается статьями Г. В. Шепелева «Наука в системе экономики» и В. И. Ракина «Наука – это новое знание или отрасль экономики?». В первой из них предлагается системный взгляд на то, как наука вписана в структуру современной экономики и каковы её функции в экономической системе, во второй – остро обсуждается вопрос об ограниченности узко экономического подхода к науке и прежде всего к оценке результатов труда исследователя.

Обсуждение проблемы поглощения науки современной экономикой и её глубокого изменения в результате этого, начатое уже указанными статьями, продолжено в статье В. И. Денисова «Концептуальный взгляд на поддержку инновационной экономики аграрного хозяйства в России». Аграрное хозяйство переживает в современной России глубокое преобразование, связанное не с уже осуществлённым переходом от «колхозно-совхозного» строя к рыночной экономике, а с происходящими технологическими изменениями и встраиванием исследований в инновационную цепочку.

Как видно из статей первых трёх рубрик, именно ориентация науки на создание рыночного инновационного продукта, на коммерциализацию результатов исследований и разработок, а не только на получение нового научного знания, определяет включение науки в инновационную цепочку, объясняет и изменение места науки в экономических процессах, и её внутренние изменения (коммерциализация, академический капитализм), и распространение на сферу науки мало учитывающих её природу упрощённых экономических инструментов, и деградацию традиционного этоса науки, регулирующую роль которого пытаются заменить бюрократическим контролем с помощью показателей. Изучение всего этого комплекса вопросов имеет принципиальное значение для формирования качественного и эффективного управления наукой в современных условиях.

Как обычно, журнал уделяет большое внимание вопросам наукометрии, включая мониторинг методами наукометрии современного состояния науки в стране и мире, а также осмысление собственных её проблем и возмож-

ностей. Наукометрия буквально вторглась в современную жизнь науки, вызывая острые эмоциональные, но не очень конструктивные дискуссии. Произошло это главным образом не из-за самой наукометрии, а из-за её использования в качестве репрессивного средства во вред науке непрофессиональными чиновниками. Но такое положение дел не представляется неизбежным и не поддающимся изменению. Это положение вполне может быть изменено благодаря коренному изменению роли и функций чиновников в управлении наукой, а также благодаря массовой замене «офисного планктона» профессионалами в системе государственного управления наукой.

Требуется, конечно, и выработка ясного понимания возможностей и пределов эффективного использования самой наукометрии в исследовании науки и в управлении наукой. В настоящее время феномен наукометрии остаётся крайне плохо осмысленным. Не ясен сам статус наукометрии в науке. Является ли наукометрия научной дисциплиной или она является научным направлением? Имеет ли она вообще особый дисциплинарный статус, то есть статус самостоятельной области исследования, или она представляет собой только совокупность количественных методов исследования науки, используемых в самых разных областях науковедения и, на беду науки, ещё и в управлении? В чём состоят возможности наукометрического исследования науки и где пределы его эффективности? В разработке всех этих методологических и теоретических вопросов современная наукометрия не продвинулась вперёд по сравнению с классической монографией В. В. Налимова и З. М. Мульченко «Изучение науки как информационного процесса» (1969 г.), в которой авторы ввели и сам термин «наукометрия», принятый мировой наукой, и обоснование её эвристических возможностей. Весь комплекс методологических и теоретических вопросов наукометрии требует своей разработки в целях более осмысленного и эффективного её использования в исследовании науки и в управлении.

Отчасти эти вопросы мимоходом затрагиваются в статьях, публикуемых в рубрике «Наука в зеркале наукометрии», посвящённых главным образом характеристике состояния различных областей науки и протекающих в ней процессов. В номере публикуется подборка наукометрических статей, первые три из которых написаны специалистами в области наукометрии и посвящены главным образом медико-биологическому сегменту науки. Ещё одна статья написана физиком и историком науки, применившим используемый современной наукометрией инструментальный анализ публикационной активности и цитируемости к оценке собственного многолетнего научного творчества.

Рубрику «Наука в зеркале наукометрии» открывает статья Ю. В. Мохначёвой «О физико-химической биологии в России с позиции изучения динамики массива публикаций», дающая целостную картину современного состояния молекулярной биологии, как оно видится сквозь призму наукометрии. Особую ценность статье придаёт характеристика особенностей развития российского сегмента физико-химической биологии. В статье А. А. Мжельского и О. В. Москалёвой «Научная кооперация как фактор, влияющий на цитируемость статьи. Аналитический обзор» на массиве ме-

дико-биологических публикаций показывается роль кооперации исследователей, в том числе из разных стран и разных областей науки, показывается существенное отставание российских учёных в цитировании из-за слабого развития комплексных исследований и языкового барьера, ограничивающих научную кооперацию. В статье Т. Н. Харыбиной и Е. В. Бескаравайной «Результаты библиометрического анализа публикационной активности на сайте научной библиотеки» показаны возможности использования отдельной базы данных для изучения науки на основе анализа публикационной активности.

Если приведённые статьи акцентируют внимание на возможностях мониторинга и исследования науки, предоставляемых наукометрическим анализом публикационной активности и цитируемости, то статья А. В. Кессениха «Уроки применения наукометрических систем» посвящена обоснованию недостатков и ограниченности возможностей наукометрии в характеристике научного творчества и его результативности. При этом необходимо отметить, что выводы автора о роли наукометрии корректны, а его позиция представляется сбалансированной и конструктивной.

Рубрика «Исторический опыт» представлена в номере основательной и заслуживающей широкого и серьёзного обсуждения статьёй В. П. Визгина «И “комедия ошибок” и “драма людей”: об отечественном вкладе в создание стандартной модели в физике элементарных частиц». Автор академически корректно исследует на материале физики то, как драматично сказываются на развитии науки недостатки в организации науки, в данном случае – монопольное положение академической корпорации и непререкаемый авторитет её признанных лидеров, даже если речь идёт не о посредственности или лжеучёных, а о действительно выдающихся учёных, цена ошибки которых в условиях их монопольного статуса и непререкаемого авторитета, поддерживаемых всей системой организации науки, оказывается огромной.

Замечательная статья О. А. Донских «О ценности национального языка науки» (Часть 2) в рубрике «Культурно-исторический контекст и стратегии научно-технологического развития» завершает номер в части тематических рубрик. Статья, первая часть которой опубликована в предыдущем номере журнала, и особенно её вторая часть, полная глубоких размышлений автора и чрезвычайно информативного материала, заставляет задуматься о перспективах российской науки и российского образования в связи с равнодушием современной российской бюрократии к судьбе русского языка. Деградация русского языка, в том числе утрата им статуса языка передовой науки и неизбежно следующая за этим утрата ценности образования на русском языке, подрывают и его ценность в качестве языка межнационального общения, и его ценность как государственного языка. В этом даже больше, чем в чём-либо ещё, проявляется плохое качество и низкая эффективность управления всей интеллектуальной сферой, в том числе и наукой.

В рубрике «В поисках утраченного жанра: популярная наука» публикуется статья С. В. Егерёва «Эволюция: от неживой природы до человеческого разума» – отклик на книгу Н. Кукушкина «Хлопок одной ладонью: Как неживая природа породила человеческий разум». Статья написана в форме

рецензии, но фактически является живым откликом физика на яркую популярную книгу о научной картине мира, о неживой и живой природе, о человеке и разуме.

В номере публикуются рецензии на две монографии и один сборник статей. Рецензия Е. В. Семёнова и Д. В. Соколова на монографию С. А. Душиной, В. А. Куприянова, Т. Ю. Хватовой «Учёные в сетях “открытой науки”» акцентирует внимание специалистов на очень значимой и ценной научной публикации, в которой показаны происходящие под воздействием цифровизации и коммерциализации глубокие необратимые изменения современной науки, а также опыт их осмысления в мировой науке. Рецензия В. А. Шупера на книгу Ю. В. Громыко «Российская система образования сегодня: Решающий фактор развития или путь в бездну?» концентрирует наше внимание на образовании как политической технологии. Критическая рецензия А. М. Корнилова на сборник статей в основном арабских авторов о научном коллаборационизме привлекает внимание к нему в основном из-за темы исследования.

Номер завершается кратким, но очень содержательным обзором книжных новинок, сделанным Д. В. Соколовым. На часть из представленных в обзоре книг в последующем будут подготовлены отдельные рецензии.

---

*Е. В. Семёнов*



## О ПРИОРИТЕТАХ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

**Шепелев Геннадий Васильевич**

---

ФГБНУ НИИ Республиканский исследовательский  
научно-консультационный центр экспертизы,  
Москва, Россия  
shepelev-2@mail.ru

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.1

## АННОТАЦИЯ

Проанализированы подходы к формированию приоритетов научно-технологического развития, определению целей, формированию научно-технических задач, анализу доступных ресурсов для реализации приоритетов. Сформулированы критерии, которым должны удовлетворять процедуры отбора приоритетов научно-технологического развития.

Рассмотрена историческая ретроспектива научно-технологического развития человечества с точки зрения преодоления возникавших на различных стадиях развития дефицитов ключевых ресурсов (продуктов питания, энергии, информации и т. п.). Отмечено, что научно-технические прорывы совершались при возникновении дефицитов значимых для развития человечества ресурсов.

Предложена модель формирования приоритетов, основанная на анализе перспективы возникновения дефицитов ресурсов, используемых человеком в своей деятельности. Приведены примеры использования предложенного подхода для анализа развития информационных ресурсов.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

приоритеты научно-технологического развития, формирование тематики научных исследований, научно-технический прогресс, целеполагание в науке, большие вызовы, поисковые и фундаментальные исследования, дефицит ресурсов для развития.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

*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

## 1. ВВЕДЕНИЕ

В статьях [1, 2] среди прочих рассмотрены вопросы формирования тематики научных исследований и роли приоритетных направлений развития науки и техники в этом процессе. Показано, что если в секторе прикладных разработок приоритетные направления финансируются, как правило, в рамках спроса, предъявляемого производственными компаниями, то в области поисковых и фундаментальных исследований сигналы рынка в условиях нашей экономики слабы, и приоритеты и подходы к их формированию становятся, по существу, единственными ориентирами, которые могут оказывать влияние на формирование тематики научных исследований в этих секторах науки. В этих условиях роль государства в формировании направлений и тематики поисковых исследований становится определяющей.

Формирование приоритетов в России имеет более чем тридцатилетнюю историю. К сожалению, экспертное мнение, звучащее при обсуждении этих вопросов, заключается в том, что система приоритетов не сильно сказывается на развитии науки и в результате реализации приоритетов не возникает каких-то существенных прорывов, которые не возникли бы, если бы приоритеты не назначались вовсе.

В этой статье будут проанализированы причины, которые могут приводить к низкой значимости приоритетов. В разделе 2 будет рассмотрена общая логика формирования приоритетов. Затем в разделе 3 проведён краткий исторический анализ формирования приоритетов. В связи с тем, что, как показано в статье [2], рыночные сигналы для формирования тематики научных исследований в России весьма слабы, в разделе 4 предложен подход к формированию тематики фундаментальных и поисковых исследований, на основе анализа ресурсов, используемых человеком, и их дефицита или избытков.

Актуальность рассмотрения этих вопросов повышается в связи с тем, что в рамках национального проекта «Наука» [3] предлагаются новые формы организации научных исследований, новые критерии оценки состояния науки, и при этом инструменты финансирования до сих пор не выстроены под новую логику приоритетов, заданную в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (далее – СНТР) [4].

## 2. ФОРМИРОВАНИЕ ПРИОРИТЕТОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Вначале рассмотрим, как должны формироваться приоритеты в системе управления. Изложение будет привязано к приоритетам научно-технологического развития, хотя оно применимо и к другим системам управления.

## 2.1. ЦЕЛЕПОЛАГАНИЕ

Формирование приоритетов научно-технологического развития следует начать с обсуждения подходов к формулированию цели научно-технологического развития [1]. В нашем случае для этого необходимо уточнить – для какой системы определяется цель. Вариантов в нашем случае два: это либо собственно наука, либо экономика в целом. Как наука функционирует в системе экономики, разобрано в статье [2]. Мы примем за основу второй вариант – цели ставятся в рамках всей экономики, и через необходимость достижения этих целей рассматриваются приоритетные задачи научного сектора экономики.

В стратегических документах, касающихся науки, как было показано в статье [1], цели сформулированы так, что достигнуть их либо невозможно, либо легко сфальсифицировать «достижение». Очевидно, что цель, которую невозможно достичь, не имеет технологического (управленческого) смысла. Поэтому рассмотрим процедуру формирования цели, имеющую прикладное значение для организации работы по её достижению. Система возможных целей развития экономики, которые могут быть использованы при формировании приоритетов научно-технологического развития, описана в статье [2].

Следующий вопрос – необходимо описать целевое состояние системы, к которому мы будем стремиться. Для этого необходимо задать систему показателей, которая будет описывать степень достижения желаемого результата. Для экономики в целом это может быть набор показателей, характеризующих благосостояние населения (качество жизни), состояние (конкурентоспособность) экономики, вопросы безопасности и др.

При формировании системы показателей нужно иметь в виду, что одновременное достижение максимума по различным показателям может не достигаться. Так, затраты на обеспечение безопасности могут противоречить росту качества жизни, улучшение экологических показателей может приводить к снижению конкурентоспособности на рынках за счёт увеличения себестоимости продукции и т. п.

После того как целевое состояние описано, необходимо проверить получившийся результат с точки зрения *достижимости* поставленных целей и *устойчивости* результата (состояния).

В качестве иллюстрации рассмотрим показатель национального проекта «Наука» – *доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности российских исследователей* (процент), целевое значение которого к 2024 году должно составить 50,1% от общей численности научных сотрудников. Очевидно, приняв на работу в научные организации нужное число молодых специалистов, можно достичь поставленной цели. Легко посчитать нужное количество:

$$\Delta N_{39} = NO * 0,501 - N_{39},$$

где  $\Delta N_{39}$  – число исследователей в возрасте до 39 лет, которых нужно дополнительно принять для обеспечения показателя сверх ежегодного обычного приёма молодых специалистов,

$NO$  – общая численность исследователей,

$N_{39}$  – исходная общая численность исследователей в возрасте до 39 лет.

То есть цель в принципе достижима. Но при этом, как следствие, увеличится и общее число научных сотрудников.

Следующий вопрос – можно ли удержать достигнутый показатель. Через год все вновь принятые на работу молодые специалисты постареют ровно на один год, при этом часть специалистов перейдёт в следующую возрастную группу (40–49 лет), и соотношение придётся выправлять за счёт приёма новых молодых сотрудников. Через какое-то время и вновь принятые сотрудники будут переходить в старшие возрастные категории, и процесс придётся повторять каждый год, увеличивая и увеличивая численность научных сотрудников в стране.

То есть решение не является устойчивым, если одновременно не ставится задача увеличения общей численности научных сотрудников. Таким образом, достижение поставленной цели может привести к последствиям, которые не планировались в системе показателей национального проекта.

После проверки на достижимость и устойчивость необходимо хотя бы грубо оценить ресурсы, которые потребуются привлечь для достижения плановых показателей.

В приведённом выше примере приём молодых сотрудников в объёмах, превышающих естественную убыль и миграцию в другие отрасли экономики, потребует создания новых рабочих мест. Это означает вовлечение в оборот новых производственных площадей, закупку дополнительного научного и прочего вспомогательного оборудования, планирование дополнительных фондов заработной платы. Дополнительные затраты легко посчитать, базирясь на сложившихся нормативах фондо- и техновооружённости. Очевидно, таких расчётов не проводилось.

Приведённый пример показывает, что обсуждаемый показатель, скорее всего, не будет достигнут, либо, в силу необеспеченности ресурсами, не сможет быть удержан длительное время.

## 2.2. ФОРМИРОВАНИЕ СПИСКА ЗАДАЧ

После того как проведено формирование целевого состояния и оценены его достижимость, устойчивость и возможность ресурсного обеспечения, следует сформировать перечень задач, решение которых приводит к искомому состоянию. Это позволяет более детально понять сроки, в которые можно достичь целей и оценить более точно необходимые для этого ресурсы.

Сейчас список задач, направленных на достижение приоритетов, не формируется даже укрупнённо. Считается, что принятые списки приоритетов уже задают достаточные ориентиры для участников процесса научных исследований.

Попытки такой проработки предпринимались при очередном раунде корректировки приоритетов [5], но законченного результата получено не было.

Далее покажем, что без перечня таких задач сформировать реальные приоритеты научно-технологического развития невозможно.

В «Правилах формирования, корректировки и реализации приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Фе-

дерации и перечня критических технологий Российской Федерации» [6] вопросы реализации, а, соответственно, формирования списка выполняемых задач, трактуются через отсылку к государственным программам и иным программам, формируемым министерствами. С учётом того, что такие программы формируются, исходя из собственных задач министерств, вопросы учёта в них необходимости реализации приоритетных направлений развития науки, технологий и техники не являются основной задачей координаторов этих программ.

### 2.3. РЕСУРСЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ

Ресурсное обеспечение планов – это слабое место почти всех стратегических документов. Хотя очевидно, что наличие или отсутствие необходимых ресурсов определяет возможность реализации сформированных планов и достижения поставленных целей.

Если задаться вопросом – в каких случаях не обязательно формирование приоритетов, – то это либо наличие бесконечных ресурсов, позволяющих решать все поставленные задачи, либо когда ресурсов нет совсем и нет предмета выбора, то есть сделать нельзя ничего. Понятно, что это крайние недостижимые в реальности состояния, но в истории мировой науки есть примеры, иллюстрирующие оба случая.

Так в США объём финансирования научных исследований составлял в 2012–2014 гг. около 28% мирового бюджета [7, 8], и при таких объёмах, даже с учётом более высоких удельных затрат на оплату исследователей, можно решать более широкий спектр задач.

Другой пример – российская наука середины 90-х годов прошлого века. На фоне снижения реальных объёмов финансирования принятие широких списков критических технологий можно рассматривать исключительно как ревизию заделов, оставшихся со времён Советского Союза, а не как руководство к достижению значимых результатов по всему перечню.

Если рассматривать более реальную ситуацию, когда есть список задач, которые нужно решить для достижения поставленных целей, и разумные ресурсы для их решения, неизбежно возникает вопрос, какие задачи из списка нужно решать в первую очередь.

Если распределить ограниченное финансирование равномерно на весь сформированный список, то в заданные сроки большое количество задач останутся до конца нерешёнными – и деньги будут заморожены в заделах. С учётом того, что научные достижения быстро «стареют», от части этих денег отдачи уже не будет никогда. Этот аргумент работает против концепции финансирования научных исследований «широким фронтом», часто обсуждаемой в академическом сообществе.

Если в списке задач проведена селекция и каким-либо образом выделена подгруппа задач, которые в первоочередном порядке должны быть обеспечены ресурсами, то этот короткий перечень задач и будет представлять *список реальных приоритетов*.

### 3. ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИОРИТЕТОВ НТР

Приоритеты после их определения должны были бы использоваться для формирования тематики исследований и решения приоритетных задач, которые легли в основу списка приоритетов. Однако история формирования приоритетов в России показывает, что это, скорее, исключение, чем правило. Впрочем, и в тех случаях, когда формировались инструменты реализации приоритетов, они были невелики, чтобы продемонстрировать серьёзные результаты.

История формирования научно-технологических приоритетов началась ещё на закате СССР, когда в 1976 году было принято решение о разработке комплексной программы научно-технического прогресса (далее КП НТП) [9], рассчитанной на 20 лет. В документе были проанализированы проблемы по широкому спектру направлений народного хозяйства. Документ имел гриф «Для служебного пользования», в сети интернет сейчас доступны некоторые разделы программы.

Разработанная программа не была реализована, однако следует отметить, что система планирования работы научных институтов в административной системе уже задаёт распределение ресурсов и тем самым определяет реальные приоритеты через тематические планы их работы.

Первой попыткой формирования приоритетов в России были принятые в 1996 году перечни приоритетов и критических технологий [11]. Обширные списки охватывали практически все производственные сферы, однако не были подкреплены финансированием. Это как раз тот случай, когда приоритеты не работают в силу отсутствия ресурсов на их реализацию.

Список приоритетных направлений и критических технологий обновлялся в 2002, 2006 и 2011 годах. Количество позиций в списке критических технологий последовательно снижалось (см. таблицу 1).

**Таблица 1**

Количество критических технологий по годам

Год	Количество	Примечание
1996	70	Приказы Правительственной комиссии по научно-технической политике № 2727п-П8 и № 2728п-П8 от 21.07.1996 г.
2002	52	Указ Президента РФ от 30 марта 2002 года № Пр-578
2006	34	Указ Президента РФ от 21 мая 2006 года № Пр-842
2011	27	Указ Президента РФ от 7 июля 2011 года № 899

Ни один из перечней не сопровождался указанием на дополнительное финансирование «приоритетов». К источникам финансирования приоритетов 2006 года можно отнести Федеральную целевую программу «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы» (далее ФЦПИР) [11], которая была принята в 2007 году. В этой программе были предусмотрены средства на прогнозно-аналитическое обеспечение, в рамках которого проходила разработка многих стратегических и прогнозных документов в области науки. В рамках реализации программы были подготовлены ещё несколько прогнозных документов, которые носили, скорее, развёрнутое описание мирового уровня, чем реальный прогноз научно-технологического развития в России. Примерно в этой логике разрабатывались все списки приоритетов 2002–2011 годов.

Попытка уйти от этого подхода была предпринята в 2013 году [5], когда для формирования нового перечня приоритетных направлений были проанализированы некоторые социально-экономические задачи. Поручение по разработке списка приоритетов было продлено в 2014 году [12], а в 2015 году, по существу, было отменено в связи с поручением на разработку стратегии научно-технологического развития [13].

Наконец, в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации [4] появился список из семи направлений, которые фактически стали использовать как приоритетные направления.

Формулировка приоритетов в СНТР, достаточно расплывчатая по сравнению со списками, которые утверждались ранее в 1996–2011 годах: «20. В ближайшие 10–15 лет *приоритетами* научно-технологического развития Российской Федерации *следует считать* те направления, которые позволят получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг, устойчивого положения России на внешнем рынке, и обеспечат:...», и допускает различные толкования о том, как их можно реализовать.

При этом приоритеты и критические технологии 2011 года отменены не были. Можно провести сравнение двух списков – различия не слишком велики. Попытки применения нового списка приоритетов были предприняты в 2018 и 2019 годах при организации конкурсов по ФЦПИР [14].

Следует отметить, что при формировании списка приоритетов в СНТР был использован подход, основанный на анализе «больших вызовов», которые можно считать неким аналогом подхода на основе «анализа социально-экономических задач», который прорабатывался в 2013–2014 годах. Вызовы также сформулированы достаточно обобщённо, и анализа, какие конкретные задачи необходимо решить ни при подготовке СНТР, ни позже проведено не было.



## 4. ПРИОРИТЕТЫ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ТЕМАТИКИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Практический смысл приоритетов заключается в том, что они должны определённым образом выстраивать тематику научных исследований. Результаты анализа различных применявшихся подходов показывают, что приоритеты, формируемые в разной логике, остаются максимально широкими и не дают ориентиров для определения списка практических задач, не сопровождаются анализом доступных ресурсов, которые могут быть использованы для их реализации, и в этом смысле приоритеты в логике, изложенной в разделе 2, являются не приоритетами, а скорее направлениями, в которых могут быть сформированы приоритеты при организации соответствующей работы.

Возникает вопрос, каким путём нужно идти, чтобы выполнить эту работу. Варианты, изложенные в правилах формирования приоритетных направлений [6] и предписывающие провести широкий анализ различных аспектов проблемы, абстрактно могут дать ответ на поставленный вопрос, однако их применение до сих пор не позволило решить эту задачу.

Формирование приоритетов должно удовлетворять общим критериям, которые можно сформулировать следующим образом:

- возможная глубина прогноза – в зависимости от этого целью будут либо прикладные разработки (краткосрочный прогноз) и/или поисковые и фундаментальные исследования – средне- и долгосрочный прогноз;
- возможность формирования ориентиров для проведения прикладных исследований;
- возможность формирования ориентиров для проведения поисковых и фундаментальных исследований;
- системность – возможность охватить анализом максимально широкий круг вариантов развития научных исследований;
- актуальность приоритетов для России, а не только для общемировой повестки исследований;
- возможность концентрации ресурсов на выделенных приоритетах;
- наличие индикаторов достижения цели.

Анализ выполнения этих требований для различных вариантов формирования приоритетов проведём после того, как будет рассмотрен новый подход к формированию приоритетов. В его основе лежит анализ тех ресурсов, которые использует человек в своей деятельности. Анализ истории научно-технического прогресса показывает, что значимые достижения науки появляются тогда, когда начинает проявляться дефицит какого-либо важного ресурса (нехватка продуктов питания, энергии и т. п.). Анализ возможности возникновения дефицитов таких ресурсов в перспективе даёт ориентиры для организации соответствующих исследований – это больше относится к поисковым и фундаментальным исследованиям. Тогда формирование тематики научных исследований может быть выстроено по всему циклу иссле-

дований: прикладные разработки ведутся по направлениям, которые задаёт бизнес, а поисковые и фундаментальные ориентируются на направления, которые потенциально станут важными, в том числе и для бизнеса, в более или менее далёкой перспективе.

#### 4.1. РЕСУРСЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВОМ

Всего около 10 тысяч лет тому назад человечество перешло от охоты и собирательства к земледелию и животноводству. Этот переход занял почти 200 тысяч лет с момента возникновения человека как вида.

Вся дальнейшая эволюция человека – это история вовлечения в хозяйственный оборот всё новых и новых ресурсов, отсутствие или дефицит которых сдерживало развитие. Например, ограниченность физической силы человека привела последовательно к использованию силы домашних животных, силы воды, ветра, пара, затем – к использованию двигателей внутреннего сгорания и электричества.

Ограниченное плодородие почв дало развитие селекции, использованию удобрений, затем привело к развитию генной инженерии, что дало возможность обеспечить продуктами питания миллиарды человек, живущих в настоящее время на Земле. Количество людей 100 тысяч лет назад оценивалось всего в 100 тысяч. В настоящее время – более 7 миллиардов человек. На поддержание жизнедеятельности такого количества людей требуются неизмеримо большие ресурсы.

Основные ресурсы, используемые человечеством, включают три группы: ресурсы самого человека, природные ресурсы и ресурсы, созданные человеком (назовём это инфраструктурой).

Человеческие ресурсы характеризуются численностью рабочей силы, физическими возможностями человека, возможностями накопления и использования знаний, способностью управлять производственными и иными процессами, креативностью – способностью создавать новые продукты и технологии.

Относительная значимость этих ресурсов менялась на протяжении истории. Если вначале большое значение имела физическая сила, то с развитием знаний и технологий важную роль стали играть способности управлять, использовать знания и генерировать новые идеи.

К природным ресурсам можно отнести плодородие почв, климатические условия, способствующие или препятствующие ведению хозяйственной деятельности, полезные ископаемые, используемые в производстве, строительстве, ископаемые и возобновляемые энергоресурсы и т. п.

Наконец, в процессе развития человека были созданы рукотворные ресурсы, влияющие на хозяйственную деятельность: транспортная инфраструктура (автомобильные и железные дороги, аэропорты, навигационные системы и др.); энергетическая инфраструктура (электро- и теплостанции, линии электропередачи, трубопроводы), жилищно-коммунальная инфраструктура, информационная инфраструктура, обеспечивающая передачу информации и взаимодействие людей, и др.

## 4.2. ИСТОРИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

Эпоха охоты и собирательства закончилась первой (неолитической) революцией, в ходе которой произошёл качественный скачок с обеспечением человека продуктами питания. Поскольку собирательство было ограничено естественной производительностью природы, количество людей на определённой территории было лимитировано естественной производительностью земли и тем, сколько человек мог добыть продуктов для собственного пропитания.

Следующий существенный скачок, который отмечают историки, – первая промышленная революция, в ходе которой произошёл переход от ручного труда к машинному. В основе лежит переход от ограниченного источника энергии – ручного труда – к использованию энергии воды и затем пара. Изобретение паровой машины позволило существенно увеличить производительность труда, которая была до этого ограничена физической силой человека и использовавшихся им вьючных животных.

Сразу надо оговориться, что между неолитической и первой промышленными революциями произошло много событий, которые также можно было бы отнести к революционным, – изобретение компаса, колеса и др., существенно повлиявших на деятельность человека. Однако они в меньшей степени оказались в поле зрения историков.

Попытки описать развитие человечества с точки зрения достижений науки и техники предпринимаются постоянно. Самые простые системы классификации базируются на каком-то одном широко используемом достижении (эпоха пара, эпоха электричества, атомная эра, космическая эра и т. п.). В более сложных применяется набор связанных достижений с попытками выделить «базовые достижения». Например, теория укладов [15] выделяет отдельные события в качестве рубежных и «нарезает» историю на волны длительностью примерно в 50 лет, определяя в каждом укладе «ключевой ресурс», «ключевой фактор».

При этом достижения более позднего по времени уклада не отменяют технологий предшествующих. Более того, например, «основной ресурс» пятого уклада – атомная энергетика – по доле в энергобалансе занимает сейчас далеко не первое место. При этом «основные ресурсы» более ранних укладов (уголь, углеводороды), по-видимому, ещё долго будут доминировать в энергобалансе.

Теория волн Э. Тофлера [16] включает три волны – аграрную, индустриальную и информационную. Здесь в основе можно выделить повышение роли того или иного ресурса в деятельности человека: аграрная волна – переход к земледелию, преодоление дефицита продуктов питания; индустриальная – связана с преодолением дефицита энергии; информационная волна – с преодолением ограничений в работе с информацией.

Границы волн достаточно условны – можно принять как очевидное повышение роли знаний в современной деятельности человека, однако нельзя сказать, что в первых волнах оно отсутствует. С другой стороны, одно аб-

страктное знание без материального воплощения (причём в новых технологиях, объединяющихся со старыми) тоже невозможно использовать.

Научно-технологические достижения, используемые для других систем классификации развития, включают слишком много разных технологий, чтобы их подробно анализировать в журнальной статье. Эмпирические соображения, лежащие в основе таких классификаций, при описании происходящего не позволяют спрогнозировать, где возникнет следующий прорыв. Другими словами, классификации работают только апостериори и не обладают предсказательным потенциалом.

В конце XX и в начале XXI века было довольно много предположений, что станет основой следующей волны прогресса – биотехнологии или цифровые технологии. В последнее время большое внимание уделяется развитию искусственного интеллекта (далее – ИИ), хотя звучат и скептические голоса, утверждающие, что технологии ИИ имеют ограниченное применение.

Приведённых примеров достаточно, чтобы попробовать связать историю человечества и его научно-технологическое развитие с трансформацией используемых в человеческой деятельности ресурсов. С этой точки зрения более информативной будет классификация развития, относящаяся к отдельным однородным ресурсам. Это методически помогает осмыслить ускорение прогресса по отдельным направлениям и не запутаться в наложении траекторий развития отдельных ресурсов.

Предлагаемый здесь подход позволяет не только провести классификацию развития, но и даёт возможность предсказывать возможные направления развития науки и техники. Это позволяет использовать предложенный подход при формировании перспективной тематики и выборе приоритетов научно-технологического развития.

Если посмотреть на смену технологических укладов, то она происходила тогда, когда какого-либо ресурса переставало хватать для линейного поступательного развития.

Например, земледелие возникло как ответ на недостаточное плодородие земли. Количество людей, которые могли прокормиться на определённой территории, определялось тем, что можно было собрать. Развитие племени могло происходить только за счёт расширения площади сбора, но это, в свою очередь, ограничивалось скоростью перемещения человека.

Радикальное увеличение возможностей обеспечения продуктами питания дал переход к обработке земли и повышению продуктивности сельского хозяйства. Легко продолжить эту логику.

Вначале для обработки использовалась физическая сила самого человека. Когда наступило ограничение по масштабу обрабатываемой площади, был совершён скачок к использованию тягловой силы домашних животных. С помощью домашних животных удалось ещё раз увеличить объём производства. Очередной значительный скачок производительности наступил с использованием машин для обработки земли.

Другая линия увеличения объёмов сельскохозяйственного производства была связана с повышением производительности культур – с селекцией наиболее продуктивных растений и животных. В дальнейшем произошло довольно много частных изменений, и вопрос обеспечения продуктами питания для развитых стран фактически решён, хотя в пределах всей Земли голод – довольно распространённое явление. Однако он связан не с отсутствием технологий как таковых, а, скорее, с ограниченной покупательной способностью населения в слаборазвитых странах.

Довольно просто по этой логике провести анализ развития других ресурсов. На каждом историческом этапе можно проследить основные ресурсы, которыми пользовалось человечество, когда и в чём возникал дефицит, и каким радикальным техническим или организационным достижением этот дефицит был преодолён.

Значимая линия развития связана с ростом энерговооружённости человека: вначале использовалась ручная сила, затем – сила домашних животных, сила ветра и воды, сила пара, двигатели внутреннего сгорания, генерация электричества и электрические машины, атомная энергия.

Доступ к новому ресурсу обеспечивал конкурентные преимущества их владельцам – можно проследить, как доступ к новым видам энергии приводил к упадку одних государств и выходу в лидеры других.

Необходимо отметить, что включение в оборот новых видов ресурсов приводит не только к позитивным, но и к негативным последствиям.

Позитивные последствия прогресса – у людей появляется больше свободного времени, снижается нагрузка на человека, увеличивается продолжительность жизни.

Негативные – усиливается борьба за новые ресурсы, иногда приводящая к войнам, которые в силу использования новых ресурсов становятся всё более разрушительными. Негативное воздействие на экологию становится значимым фактором не только в региональном, но и в глобальном масштабе (озоновые дыры, глобальное потепление). Эти последствия вызывают, в свою очередь, дефициты других ресурсов (чистого воздуха, питьевой воды и т. п.), что создаёт стимулы для дальнейшего развития с целью решения вновь возникающих проблем.

#### **4.3. ЦИКЛ РАЗВИТИЯ РЕСУРСОВ – ОТ ДЕФИЦИТА К ИЗБЫТКУ**

Таким образом, развитие научно-технического прогресса можно представить как череду процессов ликвидации того или иного дефицита ресурсов. Как правило, ликвидация дефицита за счёт нового решения приводит к локальному избытку соответствующего ресурса, и это даёт возможность развития новых направлений, которые в условиях дефицита рассматриваемого ресурса не развивались или развивались в ограниченном объёме.

Типовой процесс преодоления ограничений можно описать в виде нескольких этапов.

- Предыдущая инновация, ликвидировавшая дефицит ресурса, служит началом нового цикла.
- На начальном этапе идёт расширение применения нового или модифицированного ресурса по традиционным направлениям.
- Через какое-то время начинается диверсификация применений ресурса (распространение на новые области применения).
- За счёт новых ниш использования ресурса происходит рост объёмов его применения.
- В силу большего использования ресурса совместно с другими ресурсами возникают ограничения по смежным используемым ресурсам.
- Начинается поиск традиционных решений по ликвидации новых дефицитов (улучшающие инновации).
- Происходит возникновение радикального решения (за счёт выхода за традиционные подходы в развитии дефицитного ресурса), ликвидирующего новые возникшие дефициты – начинается новый цикл развития.

За счёт нового решения обеспечивается избыток по базовому дефицитному ресурсу, вследствие чего происходит расширение применения ресурса на другие области. При этом может происходить замена недефицитных ресурсов на новый ресурс в силу большего удобства, моды, усилий по продвижению и т. п.

**Пример.** Рассмотрим проблему хранения научных данных в печатном виде.

Развитие книгопечатания стало прорывом в вопросах хранения и передачи знаний от поколения к поколению. Это вполне можно было бы назвать «бумажной» революцией. В нашем примере – примем это в качестве исходной инновации.

Развитие полиграфии привело к накоплению большого объёма книг. В какой-то момент владение собственной библиотекой стало практически невозможным как по финансовым соображениям, так и из-за нехватки места для размещения печатных изданий. Сформировался дефицит ресурсов хранения печатной продукции. Как отклик на эти проблемы появились библиотеки – можно назвать их прообразом современных шеринговых технологий (технологий совместного пользования чем-либо). Какое-то время это решение обеспечивало возможности, например, для ведения научной деятельности, которая во многом связана с изучением результатов, полученных другими научными коллективами и публикуемыми в научных журналах.

Однако расширение объёмов научных исследований и связанный с этим рост публикационной активности привели к тому, что хранение нужного объёма журналов стало возможно только в крупных библиотеках, обладающих необходимыми бюджетами и помещениями на закупку и хранение журналов.

В этот момент возникли улучшающие частные решения, связанные с переводом бумажных журналов на другие носители – фото пленку и микрофлешки. Проблема объемов хранения в принципе была решена, однако доступ к таким носителям снова был возможен только в крупных библиотеках, оснащенным соответствующим оборудованием для чтения таких носителей.

Наконец, радикальным решением, пришедшим из другой области, стал переход на цифровой вид хранения данных. С развитием персональной вычислительной техники доступ к объемам информации, сравнимым с хранящимся в крупных библиотеках, стал возможен с персонального рабочего места.

Возникло радикальное решение, ликвидировавшее старые дефициты и создавшее избыточные (для старой задачи хранения печатной продукции) возможности.

С этого момента начинается следующий цикл развития ресурса хранения знаний – его мы здесь рассматривать не будем.

Остановимся на проблемах, которые породило цифровое представление данных. За счёт роста объемов хранения и расширения форматов хранения данных возникла проблема поиска нужной информации. В ответ на это возникли различные системы поиска, но, как правило, поиск был привязан к какому-то одному формату данных.

Возникла проблема качества поиска – в ответ на простой запрос формируется список в несколько миллионов документов, многие из которых повторяются, а большая часть попадает в выборку случайно. Наконец, желание сохранить «все возможные» данные привело к тому, что на их хранение стало тратиться большое количество электроэнергии, которое уже заметно в общем мировом энергобалансе. При сохранении темпов цифровизации возникнут новые ограничения на доступность энергии.

Рассмотрим ещё некоторые следствия цифровизации с точки зрения проблем, которые будут возникать в перспективе. Развитие цифровых накопителей данных, обеспечивающих возможность хранения данных в цифровом виде, привело к избытку возможностей хранения. В результате происходит «оцифровка всего». Текстовая информация дополняется хранением визуальной и звуковой информации. При этом новый вид хранения лишь частично соответствует старому (качество цвето- и звукопередачи произведений искусства – предмет непрекращающихся споров). Восприятие оригинала в музее и репродукции на экране информационно не отличаются (один и тот же объем информации), но очереди на известных художников в музеи сохраняются.

Избыток мощностей хранения дал толчок развитию смежных отраслей – видео, игры и т. д. В том числе возникли ресурсы для обеспечения слежения за перепиской и разговорами со стороны спецслужб.

Ещё одно возникающее ограничение из-за избытка информации – объёмы сохраняемой информации не могут быть восприняты одним человеком. Это в свою очередь приводит к кризису образования в его современном виде.

Адепты цифровизации предлагают дальнейшее увеличение объёмов сохраняемой информации. Проблема – как использовать эти данные – пока обсуждается на отдельных позитивных примерах, при этом предлагается дальнейшее увеличение объёмов сохраняемой информации в предположении, что негативные последствия как-то удастся преодолеть в будущем.

Традиционное решение проблемы – снижение энергоёмкости устройств хранения, развитие источников электроэнергии приведут к обострению проблем теплового и углеродного загрязнений, с которыми параллельно борются другие группы энтузиастов.

Тем не менее, ключевой проблемой будет не наращивание объёмов хранимой информации (этому не видно границ, и снижение энергопотребление памяти даст ещё несколько порядков увеличения объёмов). Следующим дефицитом, скорее всего, будет ограниченная способность человека усваивать нарастающие объёмы информации.

#### **4.4. ИЗБЫТОЧНЫЕ РЕСУРСЫ И БУДУЩИЕ ДЕФИЦИТЫ КАК ОРИЕНТИР ДЛЯ ПОИСКОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Предложенный метод анализа реальных и возникающих дефицитов позволяет выстраивать приоритеты научных исследований на основе более или менее объективного анализа тенденций развития человеческого общества. Безусловно, для реализации этого подхода потребуются выстраивание системы анализа для перехода на предлагаемый алгоритм.

Если рассматривать систему ресурсов, используемых человеком, с точки зрения возникновения в будущем дефицитов, можно получить инструмент, который позволяет спланировать поисковые исследования в соответствующих направлениях. Пока динамика использования ресурсов была достаточно медленной, можно было выстраивать классификацию научно-технических революций по одному или нескольким наиболее используемым ресурсам. С ускорением развития, расширением направлений исследований мы получаем более сложную картину – растёт количество используемых ресурсов, накладываются друг на друга циклы их использования. Это смазывает картину, не позволяет выбрать один ориентир для развития.

Исследования сразу в нескольких направлениях создают избытки, которые позволяют использовать новые ресурсы для производства товаров и услуг, которые не так давно даже не обсуждались. Это может давать новые возможности для проведения разработок там, где спроса на новую продукцию ещё не возникло, или он быстро меняется, следуя моде или усилиям маркетологов по агрессивному продвижению на рынки.

Таким образом, предлагаемый способ формирования приоритетов не панацея, и его использование следует подтверждать обсуждениями с экспертами в соответствующих областях. Тем не менее, он даёт возможность применять единый алгоритм при выявлении перспективных направлений исследований практически в любой области науки.



## 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В завершение обсуждения предлагаемого подхода сравним его с альтернативными подходами в соответствии с критериями, сформулированными в начале раздела 4. Результаты сравнения представлены в таблице 2. В качестве вариантов сравнения возьмём подход, изложенный в Правилах [5] (обозначен ПН и КТ), подход, основанный на анализе больших вызовов в СНТР (обозначен вызовы) и предлагаемый подход (обозначен Ресурсы).

**Таблица 2**

Сравнение подходов к формированию приоритетов научно-технологического развития

Критерий	ПН и КТ	Вызовы	Ресурсы
Возможная глубина прогноза	Любая (не регламентирована)	Кратко- и среднесрочная	Любая
Ориентиры для прикладных исследований	Есть	Есть	Есть
Ориентиры для поисковых и фундаментальных исследований	Есть	Нет	Есть
Возможность классификации (системность подходов)	Низкая (используется широкий научный классификатор)	Средняя (выбор набора вызовов ничем не регламентирован)	Высокая (классификатор ресурсов следует из анализа экономической деятельности)
Актуальность для России	Выражена слабо (анализируются общемировые приоритеты)	Выражена сильно (могут рассматриваться социально-экономические задачи, актуальные для России)	Выражена сильно (анализ легко проецируется на российскую ситуацию)
Возможность концентрации ресурсов	Выражена слабо (не формируется список актуальных задач)	Высокая (степень влияния на решение выбранных задач может быть хорошо оценена)	Высокая (степень влияния на развитие ресурса хорошо оценивается)
Наличие индикаторов достижения цели	Отсутствуют (не задаются)	Могут быть чётко сформулированы	Могут быть чётко сформулированы

Сравнение показывает, что предлагаемый метод удовлетворяет всем сформулированным критериям, которые можно предъявить к методике формирования приоритетов, и в силу этого может выступить эффективным инструментом формирования подходов к выявлению перспективной тематики научных исследований.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Шепелев Г. В.* Об управлении российской наукой // Управление наукой: теория и практика. 2020. Том 2. № 2. С. 65–92. DOI: <https://doi.org/10.19181/smtpr.2020.2.2.3>
2. *Шепелев Г. В.* Наука в системе экономики // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 3. С. 70–90. DOI: <https://doi.org/10.19181/smtpr.2020.2.3.4>
3. Паспорт национального проекта «Наука». Утверждён президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16). [Электронный ресурс] // Правительство России. URL: <http://static.government.ru/media/files/vCAoi8zEXRVSuy2Yk7D8hvQbpbUSwO8y.pdf/> (дата обращения: 09.08.2020).
4. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации утверждена Указом Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_207967/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_207967/) (дата обращения: 17.05.2020).
5. Перечень поручений Президента Российской Федерации от 27 декабря 2013 г. № Пр-3086 п.8.2. [Электронный ресурс]. // Президент России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/20004> (дата обращения: 12.08.2020).
6. Постановление Правительства РФ от 22 апреля 2009 г. № 340 «Об утверждении Правил формирования, корректировки и реализации приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Гарант. URL: <https://base.garant.ru/195408/> (дата обращения: 17.05.2020).
7. OECD. Main Science and Technology Indicators. Vol. 2019. Iss. 2. Paris: OECD Publishing, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1787/g2g9ff07-en>
8. OECD. Stat [Электронный ресурс]. URL: <https://stats.oecd.org/> (дата обращения: 17.08.2020).
9. Постановление ЦК КПСС, Совета Министров СССР от 12.07.1979 № 695 «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» // Библиотека нормативно-правовых актов Союза Советских Социалистических Республик. URL: [http://www.libussr.ru/doc\\_ussr/usr\\_10003.htm](http://www.libussr.ru/doc_ussr/usr_10003.htm) (дата обращения: 17.08.2020).
10. Приказы Правительственной комиссии по научно-технической политике № 2727п-П8, № 2728п-П8 от 21.07.1996 г. [Электронный ресурс] // Консорциум КОДЕКС. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/9034171> (дата обращения: 18.08.2020).
11. Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы» [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и научно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902010616> (дата обращения: 08.09.2020).

12. Перечень поручений Президента Российской Федерации от 27 декабря 2014 г. № Пр-3011, п.2г [Электронный ресурс] // Президент России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/47367> (дата обращения: 12.08.2020).

13. Поручение Президента Российской Федерации Пр-1369 от 14 июля 2015 г. [Электронный ресурс] // Президент России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/50006/> (дата обращения: 12.08.2020).

14. Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» утверждена Постановлением Правительства РФ от 21 мая 2013 года № 426 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_146773/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_146773/) (дата обращения: 17.05.2020).

15. Глазьев С. Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. М.: ВладДар, 1993. 310 с.

16. Тоффлер Э. Третья волна. М.: АСТ, 2004. С. 6–261.

*Статья поступила в редакцию 14.08.2020.*

## ON PRIORITIES OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT

**Gennady V. Shepelev**

---

SRI Federal Research Centre for Projects Evaluation and Consulting Services,  
Moscow, Russian Federation

shepelev-2@mail.ru

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.1

**Abstract.** Approaches to the formation of priorities of R&D development are analyzed: among them determination of goals, formation of R&D problems to be solved, analysis of available resources. The criteria the procedures of priorities of scientific and technological development to be met are formulated.

The historical retrospective of the scientific and technological development of mankind is considered from the point of view of overcoming the deficits of key resources that arose at various stages of development (food, energy, information, etc.). It is noted that scientific and technical breakthroughs occurred when resources significant for the development of mankind were in deficit.

A model of R&D priorities formation is proposed, based on the analysis of the prospects for the occurrence of resource deficits used by a mankind in its activities. Examples of using the proposed approach for analyzing information resources are given.

**Keywords:** priorities of scientific and technological development, formation of research tasks, scientific and technological progress, goal setting in science, big challenges, search and fundamental research, lack of resources for development.

**For citation:** Shepelev, G. V. (2020). On priorities of scientific and technological development. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 3. Pp. 16–36.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.1

## REFERENCES

1. Shepelev, G. V. (2020). On the governance of Russian science. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 2. Pp. 65–92. DOI: <https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.2.3> (In Russ.).

2. Shepelev, G. V. (2020). Science and economy interrelation. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 3. Pp. 70–90. DOI: <https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.3.4> (In Russ.).

3. Passport natsional'nogo proekta «Nauka». Utverzhden prezidiumom Soveta pri Prezidente Rossiiskoi Federatsii po strategicheskomu razvitiyu i natsional'nym proektam (protokol ot 24 dekabrya 2018 g. № 16) [Passport of the national project “Science”. Approved by the Presidium of the presidential Council for strategic development and national projects (Protocol No. 16 of December 24, 2018)]. (2018). *The Russian Government*. URL: <http://static.government.ru/media/files/vCAoi8zEXRVSuy2Yk7D8hvQbpbUSwO8y.pdf/> (accessed 09.08.2020) (In Russ.).

4. Strategiya nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii utverzhdena Ukazom Prezidenta RF ot 1 dekabrya 2016 g. No. 642 [The strategy for scientific and technological development of the Russian Federation was approved by Presidential Decree No. 642 of December 1, 2016]. (2016). *ConsultantPlus*. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_207967/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_207967/) (accessed 17.05.2020). (In Russ.).

5. Perechen' poruchenii Prezidenta Rossiiskoi Federatsii ot 27 dekabrya 2013 g. № Pr-3086 p.8.2 [List of instructions of the President of the Russian Federation dated December 27, 2013 no. PR-3086 p. 8. 2]. (2013). *President of Russia*. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/20004> (accessed 12.08.2020). (In Russ.).

6. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 22 aprelya 2009 g. № 340 «Ob utverzhdenii Pravil formirovaniya, korrektyrovki i realizatsii prioritnykh napravlenii razvitiya nauki, tekhnologii i tekhniki v Rossiiskoi Federatsii i perechnya kriticheskikh tekhnologii Rossiiskoi Federatsii» [The RF Government resolution of 22 April 2009 № 340 “About approval of Rules of formation, adjustment and implementation of priority directions of development of science, technologies and technics in Russian Federation and list of critical technologies of the Russian Federation”]. (2009). *Garant*. URL: <https://base.garant.ru/195408/> (accessed 17.05.2020). (In Russ.).

7. *OECD. Main Science and Technology Indicators*. Vol. 2019. Iss. 2. Paris: OECD Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1787/g2g9ff07-en>

8. *OECD. Stat*. URL: <https://stats.oecd.org/> (accessed 17.08.2020).

9. Postanovlenie TSK KPSS, Soveta Ministrov SSSR ot 12.07.1979 № 695 «Ob uluchshenii planirovaniya i usilenii vozdeistviya khozyaistvennogo mekhanizma na povyshenie ehffektivnosti proizvodstva i kachestva raboty» [Resolution of the Central Committee of the CPSU, the Council of Ministers of the USSR of 12.07.1979 No. 695 “On improving planning and strengthening the impact of the economic mechanism on improving produc-

tion efficiency and quality of work”] (1979). *Biblioteka normativno-pravovykh aktov Soyuzha Sovetskikh Sotsialisticheskikh Respublik*. URL: [http://www.libussr.ru/doc\\_ussr/ussr\\_10003.htm](http://www.libussr.ru/doc_ussr/ussr_10003.htm) (accessed 17.08.2020). (In Russ.).

10. Prikazy Pravitel'stvennoi komissii po nauchno-tekhnicheskoi politike № 2727p-P8, № 2728p-P8 ot 21.07.1996 g. [Orders of the Government Commission on scientific and technical policy no. 2727p-P8, no. 2728p-P8 dated 21.07.1996] (1996). *Konsortsium KODEKS. Ehlektronnyi fond pravovoi i normativno-tekhnicheskoi dokumentatsii*. URL: <http://docs.cntd.ru/document/9034171> (accessed 18.08.2020). (In Russ.).

11. Federal'naya tselevaya programma «Issledovaniya i razrabotki po prioritetyam napravleniyam razvitiya nauchno-tehnologicheskogo kompleksa Rossii na 2007–2013 gody» [Federal target program “Research and development in priority areas of development of the scientific and technological complex of Russia for 2007–2013”]. (2013). *Konsortsium KODEKS. Ehlektronnyi fond pravovoi i nauchno-tekhnicheskoi dokumentatsii*. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902010616> (accessed 08.09.2020). (In Russ.).

12. Perechen' poruchenii Prezidenta Rossiiskoi Federatsii ot 27 dekabrya 2014 g. № Pr-3011, p.2g [List of instructions of the President of the Russian Federation dated December 27, 2014 no. PR-3011, item 2G]. (2014). *President of Russia*. <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/47367> (accessed 12.08.2020). (In Russ.).

13. Poruchenie Prezidenta Rossiiskoi Federatsii Pr-1369 ot 14 iyulya 2015 g. [Order of the President of the Russian Federation PR-1369 of July 14, 2015.] (2015). *President of Russia*. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/50006/> (accessed 12.08.2020). (In Russ.).

14. Federal'naya tselevaya programma «Issledovaniya i razrabotki po prioritetyam napravleniyam razvitiya nauchno-tehnologicheskogo kompleksa Rossii na 2014–2020 gody» utverzhdena Postanovleniem Pravitel'stva RF ot 21 maya 2013 goda №426 [The Federal target program “Research and development in priority areas of development of the scientific and technological complex of Russia for 2014-2020” was approved by Decree of the Government of the Russian Federation No. 426 of May 21, 2013]. (2013). *Consultant-Plus*. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_146773/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_146773/) (accessed 17.05.2020). (In Russ.).

15. Glaziev, S. Yu. (1993). *Teoriya dolgosrochnogo tekhniko-ehkonomicheskogo razvitiya* [Theory of long-term technical and economic development]. Moscow: Vladar publ. 310 p. (In Russ.).

16. Toffler, E. (2004). *Tret'ya volna* [Third wave]. Moscow: AST publ. Pp. 6–261. (In Russ.).

*The article was submitted on 14.08.2020.*

# ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

## Мазов Николай Алексеевич

---

Институт нефтегазовой геологии и геофизики  
им. А. А. Трофимука Сибирского отделения РАН;  
Государственная публичная научно-техническая  
библиотека Сибирского отделения РАН,  
Новосибирск, Россия  
MazovNA@ipgg.sbras.ru

## Гуреев Вадим Николаевич

---

Институт нефтегазовой геологии и геофизики  
им. А. А. Трофимука Сибирского отделения РАН;  
Государственная публичная научно-техническая  
библиотека Сибирского отделения РАН,  
Новосибирск, Россия  
GureyevVN@ipgg.sbras.ru

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.2

## АННОТАЦИЯ

Выбор приоритетных направлений научных исследований имеет ключевое значение для развития научных организаций, университетов, страны и общества. Приводится краткий обзор вопросов, сопровождающих современные процессы определения приоритетных направлений исследований. Наиболее раннее и подробное обсуждение эти вопросы получают в области биомедицинской тематики ввиду их первостепенного значения в системе здравоохранения, поэтому многие примеры авторами взяты из этой области. Охарактеризованы основные участники в определении научных приоритетов: научные и образовательные организации с их подразделениями, грантовые фонды, коммерческие компании и их инвесторы, государственные структуры. Показаны взаимоотношения между участниками и их потенциальные конфликты интересов в приоритизации научных направлений. Устранение конфликтов на начальных этапах определения приоритетов особенно важно для поддержания честной конкуренции, соблюдения прав человека, развития коллаборации и повышения прозрачности в научных исследованиях. Освещены проблемы необъективного назначения приоритетов из-за их периодического отклонения в сторону международных, фундаментальных или популярных тематик, решение которых видится в детализации критериев для различных видов научных исследований. Проведён обзор подходов к выявлению приоритетных направлений. Вкратце описаны методы выявления научных тенденций и фронтов, которые во многом влияют на последующее определение приоритетных направлений. Научные тенденции и фронты выявляются преимущественно библиометрическими методами, определение приоритетов в значительной мере основано на экспертной оценке. Перспективными представляются многоэтапные процессы определения приоритетных направлений с привлечением различных подходов.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

научные исследования, приоритетные научные направления, научные фронты, выявление, конфликт интересов, библиометрия.

## БЛАГОДАРНОСТИ:

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-011-00531.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

*Мазов Н. А., Гуреев В. Н.* Проблемные аспекты при выявлении приоритетных направлений научных исследований // *Управление наукой: теория и практика.* 2020. Т. 2. № 3. С. 37–51.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.2

## ВВЕДЕНИЕ

**В**ыявление приоритетных направлений – одна из главных задач управления наукой при планировании исследовательской деятельности. Сложность её решения связана с необходимостью одновременно учитывать интересы множества сторон, соблюдать баланс ограниченного финансирования с запросами и возможностями научного сообщества, проводить границу между наиболее осуществимыми и наиболее перспективными исследованиями, фундаментальными и прикладными разработками.

Выявление приоритетных направлений исследований – масштабная задача, которая находится в сфере научной политики и призвана обеспечить консенсус между интересами широкого круга участников – государства, учёных, общества, инвесторов и пр. На приоритизацию и увеличение финансирования могут воздействовать характеристики изучаемых объектов, например, потенциал широкого использования в технологиях. При определении приоритетных направлений в основном используются различные виды экспертной оценки. В свою очередь экспертная оценка в значительной мере опирается на результаты выявления научных тенденций и фронтов, поиск которых в определённом смысле можно считать подзадачей приоритизации научных направлений.

Под научной тенденцией понимают коллективные действия группы исследователей, каждый из которых начинает уделять значительное внимание определённой научной теме: читать научные публикации по данной тематике, ссылаться на них и публиковать результаты собственных исследований. Под научными фронтами подразумевается плотно цитируемая сеть недавно опубликованных работ [1]. В отличие от задачи выявления приоритетных направлений, привлекающей к своему решению множество участников, научные тенденции и фронты, как правило, являются объектом исследований самой науки. Их выявление представляет собой попытку поиска новых точек роста, представленных наиболее перспективными на текущий момент идеями и разработками, важными для дальнейшего развития науки и технологий. Иными словами, проводится поиск быстро изменяющихся объектов исследования в их отношении к существующим знаниям и друг к другу [2]. При выявлении исследовательских тенденций и фронтов задействуются преимущественно библиометрические методы.

Понятия научной тенденции и фронта (с одной стороны) и приоритетного направления (с другой) находятся в разных плоскостях, однако всегда тесно связаны друг с другом. Отмечается как формирование приоритетов под воздействием научных тенденций и фронтов, так и обратная ситуация возникновения научных тенденций и фронтов под влиянием приоритетов, сформированных запросами общества или административными задачами. Таким образом, существует взаимное влияние между научным фронтом и приоритетным направлением, которые во многом определяют развитие науки, технологий и общества.



Работа продолжает исследования авторов в выявлении научных фронтов и приоритетных направлений в области наук о Земле [3] и биомедицинских наук [4, 5] и представляет собой попытку обозначить проблемные аспекты выявления приоритетных направлений.

## **ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ И СТРУКТУРЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ПРИОРИТЕТОВ**

При выборе приоритетных направлений исследований, во многом основанных на научных фронтах, выявленных библиометрическими методами, встаёт необходимость принимать в расчёт интересы широкого круга как участников научных исследований, так и пользователей результатов научного прогресса и финансирующих эти исследования структур. Ниже приводится характеристика основных заинтересованных сторон.

**Страны, государственные структуры и грантовые фонды.** Для этой категории важно, с одной стороны, рациональное расходование ограниченных финансов, и необходимы результаты прогнозирования в сфере науки и технологий, с другой – выполнение социальных обязательств перед обществом. В особенности это касается системы здравоохранения: разработки в этой сфере, направленные на повышение качества заботы о пациентах, искоренение болезней, равномерное и справедливое распределение услуг между разными слоями населения и общее повышение качества жизни, напрямую связаны с социально-экономическим благополучием и развитием общества [6]. В первоочередную задачу грантовых структур входит финансирование приоритетных исследований и разработок по научным фронтам, ориентированным на общественную пользу, в том числе более открытые разработки [7]. Сотрудниками Национальных институтов здравоохранения США проведён подробный обзор и разработана типология обязанностей и критериев, которыми должны руководствоваться при выявлении приоритетных научных направлений финансирующие структуры, включая некоммерческие и коммерческие организации, грантовые фонды, государства и международные организации [8].

**Корпорации, фирмы и венчурные инвесторы.** Для коммерческих структур прежде всего важна финансовая отдача от вложений в приоритетные направления исследований и выполнение обязательств перед акционерами.

**Научные организации и университеты.** Выбор приоритетных направлений исследований для НИУ и университетов влияет на оптимальное распределение времени и научных ресурсов, на повышение конкурентоспособности подразделений и привлечение финансирования.

**Лаборатории научных организаций и университетов и отдельные исследователи.** С одной стороны, на этом базовом уровне имеется большая свобода выбора тематики, являющаяся неотъемлемым правом учёных. С другой – лаборатории в значительной мере ограничены дисциплинарным контекстом своей организации или университета, а также обязанностями по от-

ношению к обществу в целом, которое, в соответствии с правами человека, может претендовать на использование результатов научных исследований, в особенности медицинских разработок [7]. Кроме того, для поддержания конкурентоспособности лаборатории, для карьерного роста исследователей и для привлечения финансирования необходимо хорошо ориентироваться в возрастающем потоке информации и быстро меняющемся научном ландшафте. С этой точки зрения информированность о приоритетных направлениях, научных тенденциях и фронтах может оказать существенную помощь в верном выборе направления исследований.

**Общество в целом.** Обоснованный и объективный выбор приоритетных направлений исследований важен для общества в целом, поскольку научные результаты по приоритетным направлениям позволяют решить глобальные проблемы, влияющие на развитие и стабильность общества. Чаще всего к ним относят обеспеченность энергетическими ресурсами и основными лекарственными средствами, информационные и коммуникационные технологии, доступ к вакцинации, технологии очистки воды и санитарные мероприятия [7].

С учётом различий в целях и потребностях перечисленных выше участников неизбежными оказываются конфликты интересов между ними.

## **КОНФЛИКТЫ ИНТЕРЕСОВ МЕЖДУ РАЗЛИЧНЫМИ ГРУППАМИ И СТРУКТУРАМИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ПРИОРИТЕТОВ**

Проблема несогласованности в представлениях каждой из заинтересованных сторон о задачах, рисках и, как следствие, приоритетных научных направлениях всё ещё ожидает своего решения [9]. Во многих случаях выделяют конфликты интересов между следующими группами.

**Конфликт интересов общества и структур, распределяющих финансирование.** Часто при выборе приоритетов обсуждается конфликт интересов между членами общества, т. е. налогоплательщиками, обеспечивающими функционирование науки, и распределяющими финансирование структурами, которые должны обеспечить соответствие финансируемых разработок потребностям общества. Это должно приводить к более справедливому и объективному выбору приоритетов и распределению ограниченных ресурсов [8].

**Конфликт интересов общества и корпораций.** Наибольшая острота конфликта интересов при определении приоритетов наблюдается в сфере здравоохранения, где она нередко усугубляется лоббированием определённых разработок фармацевтическими компаниями. У компаний значительные финансовые возможности, но достаточно узкий круг интересов в области научных исследований, что приводит к ограничению спектра финансируемых ими исследований [8, 9]. На выбор приоритетных направлений влияет финансовая отдача от вложений: например, частным фармацевтическим компаниям, в наименьшей степени связанным обязательствами перед обществом, но несущим ответственность перед своими акционерами, выгод-

нее вести разработку препаратов, а не вакцин, но именно вакцины при эпидемиях способны сохранить большее число жизней [9]. В незначительном объёме ведутся разработки по направлениям, приоритетным в отдельных регионах, как правило, в небогатых странах: так, приоритетная разработка вакцины против болезни Чагаса в Латинской Америке, где распространено это заболевание, не входит в сферу приоритетов мировой медико-биологической науки [8]. Нередко коллизией между общественными интересами и интересами коммерческих компаний выступают патентные и авторские права на приоритетные научные разработки.

**Конфликт интересов общества и исследователей.** Наблюдаются конфликты между потребностями общества в определённых исследованиях и свободой выбора учёными научной тематики. Так, в области здравоохранения отмечается, что выбор приоритетных направлений преимущественно остаётся за научными коллективами, и потенциально это ведёт к недооценке некоторых приоритетных для общества направлений [10]. Например, в педиатрии научные группы преимущественно ведут разработку лекарственных средств, тогда как пациенты отдают приоритет разработке методов психологической поддержки и нелекарственных форм терапии [10].

**Конфликт интересов различных групп общества в свете прав человека.** Особую остроту дискуссия приобретает в свете прав человека, в соответствии с которыми при выборе приоритетных направлений в научных разработках должен в равной мере учитываться интерес всех групп населения, а не только тех, которые обладают определёнными ресурсами [7, 8]. Важным является вопрос о конечном бенефициаре: должна ли это быть определённая группа людей, население какой-либо страны или региона либо человеческая популяция в целом [8]. Первый подход может приводить к таким глобальным достижениям науки, как ликвидация оспы в человеческой популяции [11]. Второе направление своим преимуществом имеет существенно бóльшую специфичность, знание локальных потребностей населения и ресурсных возможностей национальной науки. Не вызывает возражений, что приоритет не должен отдаваться тем значимым исследованиям, которые могут быть направлены против общества или нарушают права человека.

С позиций разных заинтересованных сторон – общества, государства, финансирующих структур, руководства исследовательских организаций и самих научных коллективов – вопросы определения приоритетных направлений исследованы на примере изучения гриппа [9]. Пример особенно интересен ввиду его общественной значимости [12] и обильного финансирования по всему миру. В исследовании [9] показано, что ряду разработок не вполне оправданно отдаётся бóльший приоритет и, следовательно, назначается большее финансирование, тогда как некоторые направления, напротив, оказываются недооценёнными и исследуются в меньшей степени. С этих же позиций проведён обзор по выявлению приоритетных направлений в области детских хронических заболеваний: с помощью матрицы заболеваний и соответствующих проблем по борьбе с ними (предотвращение, диагностика, лечение, доступ к системе здравоохранения и др.) продемонстрирована не-

равномерность в определении приоритетов и несоответствие в определении приоритетных исследований между учёными и обществом [10].

В одних случаях конфликты интересов в определении приоритетных направлений исследований ведут к борьбе мнений и политизированности дисциплин. В других – несогласованность интересов различных участников и их конкуренция могут приводить к снижению коллаборации, нарушению прав определённых групп общества или сокрытию результатов исследований, если их обнародование наносит ущерб заинтересованной стороне. Нерешённой проблемой остаётся субъективность в понимании заинтересованными сторонами задач, которые должны быть решены в научных исследованиях и которым необходимо отдать приоритет. Например, при очевидной необходимости развития вакцинации нет ясного понимания, следует ли финансировать проекты по созданию новых вакцин или проекты по оптимизации уже существующих [9].

До сих пор нет чёткого понимания того, в какой мере каждая из заинтересованных сторон должна принимать участие в определении приоритетных направлений: должно ли у групп быть равное влияние или, напротив, на каких-то этапах определённые заинтересованные стороны должны быть исключены из дискуссии, чтобы не возникало конфликта интересов; какие группы должны привлекаться к предоставлению и обоснованию фактов, а какие – непосредственно к определению приоритетов [13]. Несмотря на то, что многие вопросы всё ещё ожидают своего решения, сама их формулировка во многом способствует нахождению ответов.

Кроме интересов различных сторон в определении приоритетных направлений немалую роль играют характеристики изучаемых объектов.

## **ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ИССЛЕДУЕМОГО ОБЪЕКТА НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ**

Исследователями отмечается, что финансирующие структуры имеют тенденцию отдавать приоритет и, соответственно, спонсировать, скорее, фундаментальные разработки, хотя необходимость прикладных исследований в некоторых случаях может быть более приоритетной [14]. Для оптимального распределения финансирования между фундаментальными и прикладными исследованиями полезным может оказаться определение этапов в развитии научной дисциплины, которые включают интенсивную (зарождение и рост) или экстенсивную (зрелая фаза и поглощение более широким направлением) стадии [15]. Интенсивная фаза развития характеризуется преобладанием фундаментальных разработок, а экстенсивная – прикладных. Чем больше научных результатов накоплено, тем труднее и дороже становится делать новые, в особенности фундаментальные, открытия. Поскольку модели научного развития на обоих этапах различны, важной представляется разработка отдельных оснований и критериев для определения приоритетов в фундаментальных и прикладных исследованиях [15]. Кроме вопросов баланса в приоритизации фундаментальных и прикладных исследований

также возникают нерешённые противоречия при определении приоритетов между лабораторными и клиническими исследованиями, лабораторными и полевыми работами, исследованиями на людях или на животных [9].

Кроме фундаментальных разработок приоритетными чаще признаются исследования на так называемые международные темы или темы популярных направлений в сравнении с не менее значимыми исследованиями, ограниченными национальными, географическими или культурными аспектами [9, 16]. В области здравоохранения в этой связи продолжаются дискуссии по поводу выбора приоритетных исследований, направленных на человечество в целом или только на население той страны, где проводятся исследования [8].

Актуальным этическим вопросом является определение приоритетов разработок двойного назначения, при котором появляется возможность обратит значимые научные результаты против общества. Примером может служить дискуссия 2012 года о возможности опубликования двух статей Йошихиро Каваоки (*Y. Kawaoka*) и Рона Фушье (*R. A. M. Fouchier*) по модифицированному вирусу гриппа с усиленными патогенными свойствами. С одной стороны, подобные исследования могут способствовать более адекватному и эффективному ответу на возможную пандемию, с другой – утечка вируса из лаборатории, случайная или намеренная, сама по себе может спровоцировать вспышку заболевания.

В условиях не всегда обоснованных отклонений при определении приоритетов в сторону тех или иных научных направлений особое значение приобретает формулировка чётких критериев выбора между конкурирующими направлениями, соблюдение баланса приоритизации значимых направлений как фундаментального, так и прикладного характера, возможно более широкий учёт мнений и запросов всех заинтересованных сторон. Важно понимание, что в ряде случаев возможно движение в сторону нескольких приоритетных направлений для достижения поставленной цели, и каждое из них может быть достигнуто несколькими способами. Без соблюдения этих условий достоверность и обоснованность приоритетных направлений, а соответственно, и выделяемого на них финансирования, может вызывать сомнения. Для решения обозначенных проблем важна разработка объективных и прозрачных подходов к выявлению приоритетных направлений исследований.

## **МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Инструментарий определения приоритетных направлений включает экспертную оценку, экспертные совещания, интервьюирование, анкетирование, систематические обзоры, общенаучные подходы, статистические законы. В биомедицинских науках в основном используются консенсусные методы, включающие метод «Дельфи» и его разновидности, матрицу комбинированного подхода, матрицу стратегических акцентов, а также подхо-

ды, основанные на числовых показателях, в широком смысле – наукометрические.

Важную роль в стандартизации методов определения приоритетов играют медицинские организации, что согласуется с их лидирующей ролью в разработке вопросов научной этики, критериев авторства и прочих ключевых вопросов проведения современных научных исследований. На примере системы здравоохранения специалистами Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) разработана подробная стратегия в определении приоритетных направлений [13]. Учитывая детальность описания и применимость к другим областям науки, вкратце излагаем основные положения, применение которых представляется важным при разработке собственных методов выявления приоритетов.

На первой стадии предлагается определить общие условия, в рамках которых необходимо выявить приоритетные направления: временная, ресурсная и исследовательская базы, значимость для заинтересованных сторон. На этом же этапе должны быть определены цели и бенефициары исследования. Следующим шагом является выбор существующего системного подхода к выявлению приоритетного направления или разработка собственного с учётом конкретики ситуации. Далее следует обозначить роли каждой из заинтересованных сторон в процессе определения приоритетов и степень их участия, способствующие выработке консенсуса и исключающие конфликт интересов, а также назначить ответственную сторону. Приветствуется как можно более широкий охват различных групп и структур, способствующий снижению дублирующих функций. На следующем этапе проводится сбор данных: обзор литературы и технической информации, анкетирование и пр. Важными являются вопросы о возможности реализации выявленных приоритетов и участниках реализации. На завершающих этапах выбираются критерии и методы в определении приоритетных направлений исследований, в том числе наукометрические, которые также могут быть использованы для ранжирования выявленных приоритетов. Этапы после определения приоритетных направлений исследований предполагают их периодическую оценку на предмет актуальности.

На группе документов, разработанных в ВОЗ, проведено сравнение различных методов выявления приоритетов: картографированы различные исследовательские подходы, а сами приоритеты классифицированы по пяти группам – постановка проблемы и её характеристики, выявление причин проблемы, поиск решения проблемы, внедрение разработок в практику, оценка эффективности и влияния внедрённой разработки [17]. Систематический обзор методов определения приоритетов в области здравоохранения проведён на примере стран Латинской Америки: показана необходимость сделать подходы более системными, усовершенствовать методы сбора информации и разработать механизмы отслеживания реализации установленных приоритетов [6].

Особое внимание уделяется проблемам универсальности методов в выявлении приоритетных направлений и их стандартизации [14]. Однако с учётом трудностей в её достижении признаётся, что оптимальнее основы-

вать выбор подхода к определению приоритетов в зависимости от поставленных целей и конкретных условий [13]. Для повышения прозрачности определения приоритетов и повышения обоснованности в их выборе всё более настоятельно рекомендуется публикация методов [10, 13, 17]. Важное значение придаётся совокупному применению различных подходов для повышения точности в определении приоритетных направлений и преодолению трудностей в реализации этой задачи [18].

Как отмечалось во вводной главе, определение приоритетных направлений в значительной мере базируется на информации об исследовательских тенденциях и фронтах, которые выявляются преимущественно библиометрическими методами. На необходимость при определении приоритетов учитывать результаты наукометрического анализа научных фронтов указывают многие исследователи. Так, при рассмотрении вопросов приоритизации исследований, заявленных на грантовое финансирование, предлагается модель предварительной библиометрической оценки заявок на гранты для выявления фронтальных исследований [19]. Отмечается, что ряд характеристик фронтальных научных направлений при рассмотрении их приоритизации может быть получен исключительно наукометрическими методами, включая такие критерии, как актуальность, факторы риска и соотношение фундаментальной значимости с потенциалом прикладного использования.

Ключевым объектом анализа при выявлении научных тенденций и фронтов являются группы научных публикаций и их взаимосвязи. На текущий момент широко применяются следующие библиометрические подходы.

**Анализ публикационной активности**, где изучаются параметры роста научной литературы в различных дисциплинах, по скорости изменений которых возможно выявление новых и перспективных направлений. При анализе публикационной активности, измеряемой количеством публикаций, чаще говорят об исследовательских тенденциях, или трендах. Научные фронты предполагают использование анализа цитирования.

**Прямой анализ цитирования**, позволяющий проследить рост интереса и актуальность темы по динамике изменения числа цитирований к публикациям. В основе подхода лежит выявление наиболее интенсивно цитируемых недавних публикаций; таким образом, обнаружение тематических кластеров наиболее цитируемых публикаций даёт возможность обозначить научный фронт дисциплины [1].

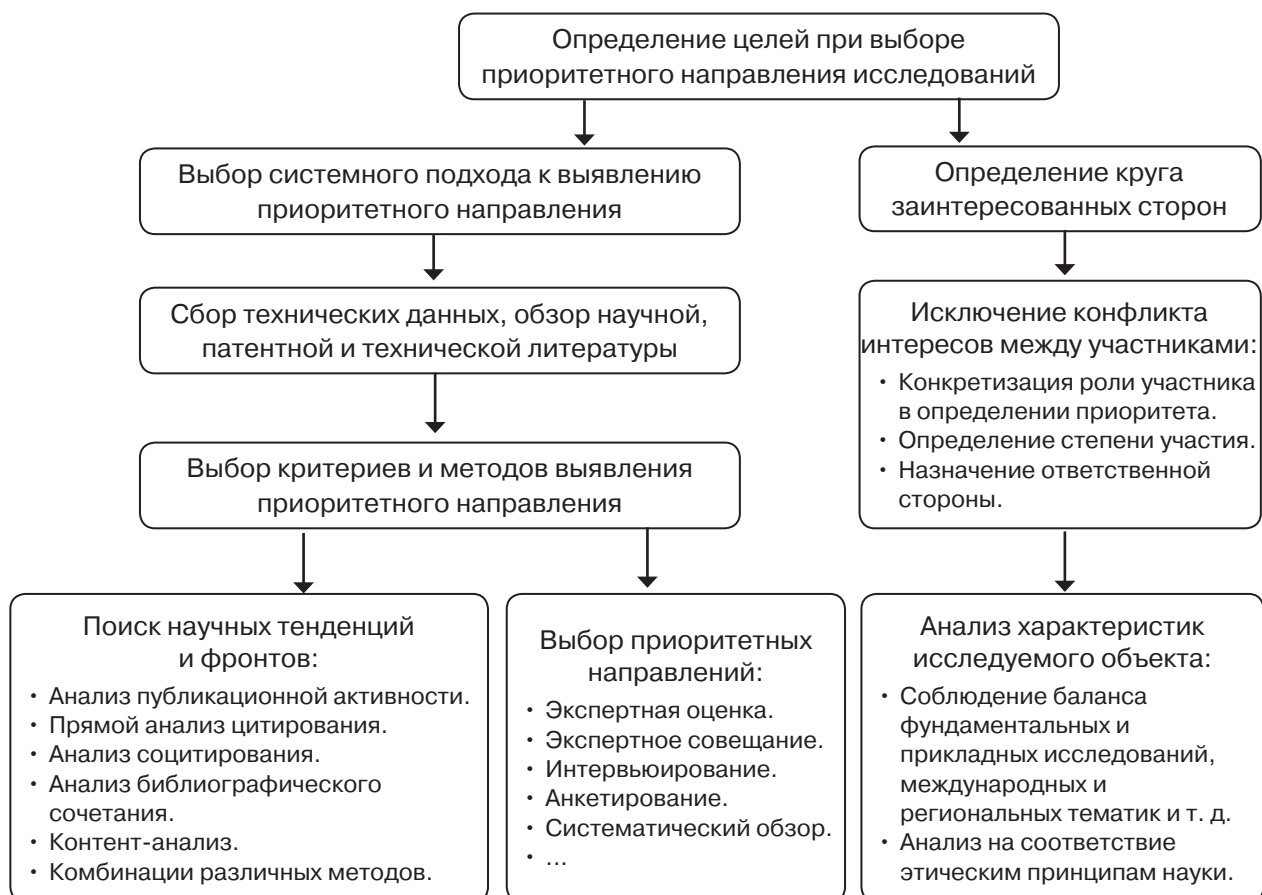
**Анализ социцитирования**, при котором два документа считаются тематически связанными, если оба появились в списке ссылок третьего документа, а частота социцитирования определяется как частота, с которой два документа цитируются вместе. Данный подход в применении к поиску научных фронтов имеет недостаток, связанный с природой цитирования, предполагающей временную задержку. Соответственно, ограничивается возможность исследовать новые публикации, которые часто представляют наибольший интерес.

**Метод библиографического сочетания**, предполагающий, что две работы имеют осмысленное отношение друг к другу и тематически связаны,

если у них одна и более общих ссылок в пристатейных списках литературы. Таким образом, научный фронт состоит из публикаций, совместно цитирующих другие публикации. Поскольку ссылки на анализируемые работы не важны, и исследуется лишь их пристатейный аппарат, метод лишён недостатка запаздывания и позволяет анализировать только что опубликованные работы.

**Контент-анализ**, использующий методы семантического анализа мета-данных и полных текстов научных публикаций, в том числе нейросетевые технологии и алгоритмы обнаружения «взрывных» терминов, выражающих новые феномены. В контент-анализе при выявлении научных фронтов и приоритетных направлений исследуется частотность употребления слов в мета-данных и полных текстах и – отдельно – ключевых слов, а также их совместная встречаемость в публикациях.

Схематически организация выявления приоритетных направлений представлена на рис. 1, левая часть которого представляет технические этапы поиска приоритетов, а правая – общие условия для объективного подхода к процессу.



**Рис. 1.** Схема этапов определения приоритетных направлений научных исследований



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Определение приоритетных направлений исследований – многофакторная задача, требующая участия специалистов различных профилей и учёта множества переменных, урегулирования правовых коллизий и решения этических вопросов, разработки соответствующего инструментария, сочетающего экспертизу с достижениями наукометрических подходов. Применение последних на различных этапах проведения экспертизы представляется особенно перспективным ввиду их дешевизны, объективности и скорости исполнения. В настоящее время авторами проводится разработка библиометрической модели определения приоритетных научных направлений в области наук о Земле, результатам которой будут посвящены последующие публикации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *De Solla Price D. J.* Networks of scientific papers // *Science*. 1965. Vol. 149. № 3683. Pp. 510–515.
2. *Liu X., Jiang T., Ma F.* Collective dynamics in knowledge networks: Emerging trends analysis // *Journal of Informetrics*. 2013. Vol. 7. № 2. Pp. 425–438.
3. *Мазов Н. А., Гуреев В. Н., Энов М. И.* Результаты наукометрического анализа мирового потока публикаций в области скважинной геофизики // *Каротажник*. 2017. Т. 17. № 12. С. 65–86.
4. *Gureyev V. N., Mazov N. A., Karpenko L. I.* Russian bioscience publications and journals in international bibliometric databases // *Serials Review*. 2015. Vol. 41. № 2. Pp. 77–84.
5. *Gureyev V. N., Mazov N. A., Ilyicheva T. N., Bazhan S. I.* An informetric analysis of studies on influenza vaccines and vaccination // *OnLine Journal of Biological Sciences*. 2017. Vol. 17. № 4. Pp. 372–381.
6. *Reveiz L.* Comparison of national health research priority-setting methods and characteristics in Latin America and the Caribbean, 2002–2012 / *Reveiz L., Elias V., Terry R.F., Alger J., Becerra-Posada F.* // *Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health*. 2013. Vol. 34. № 1. Pp. 1–13.
7. *Porsdam Mann S., Schmid M. M.* Health research priority setting: state obligations and the human right to science // *American Journal of Bioethics*. 2018. Vol. 18. № 11. Pp. 33–35.
8. *Pierson L., Millum J.* Health research priority setting: The duties of individual funders // *American Journal of Bioethics*. 2018. Vol. 18. № 11. Pp. 6–17.
9. *Wallace M. L., Ràfols I.* Institutional shaping of research priorities: A case study on avian influenza // *Research Policy*. 2018. Vol. 47. № 10. Pp. 1975–1989.
10. *Odgers H. L.* Research priority setting in childhood chronic disease: A systematic review / *Odgers H. L., Tong A., Lopez-Vargas P., Davidson A., Jaffe A., McKenzie A., Pinkerton R., Wake M., Richmond P., Crowe S., Caldwell P. H. Y., Hill S., Couper J., Haddad S., Kassai B., Craig J. C.* // *Archives of Disease in Childhood*. 2018. Vol. 103. № 10. Pp. 942–951.
11. 30 лет после ликвидации оспы: исследования продолжаются / Под ред. Г. Г. Онищенко, И. Г. Дроздова. Кольцово: Информ-Экспресс, 2010. 284 с.
12. *Ильичева Т. Н., Нетесов С. В., Гуреев В. Н.* Вирусы гриппа. Методы. Новосибирск: ИПЦ НГУ, 2019. 260 с.

13. *Viergever R. F., Olifson S., Ghaffar A., Terry R. F.* A checklist for health research priority setting: nine common themes of good practice // *Health Research Policy and Systems*. 2010. Vol. 8. № 1. Pp. 36.
14. *Gibson F.* How far do research priority setting exercises influence what research is undertaken: A little, a lot, or not at all? // *Cancer Nursing*. 2019. Vol. 42. № 2. Pp. 89–90.
15. *Bochkaryov P., Guseva A. I.* Identification of the stage of the life cycle of the scientific direction with the help of the research front // *Proceedings of the 2019 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering, ElConRus 2019 (28–31 January 2019, Saint Petersburg, Russia)*. Pp. 1884–1887.
16. *Ackers L.* Internationalisation, mobility and metrics: A new form of indirect discrimination? // *Minerva*. 2008. Vol. 46. № 4. Pp. 411–435.
17. *Terry R. F., Charles E., Purdy B., Sanford A.* An analysis of research priority-setting at the World Health Organization – how mapping to a standard template allows for comparison between research priority-setting approaches // *Health Research Policy and Systems*. 2018. Vol. 16. № 1. Pp. 116.
18. *Li M., Chu Y.* Explore the research front of a specific research theme based on a novel technique of enhanced co-word analysis // *Journal of Information Science*. 2017. Vol. 43. № 6. Pp. 725–741.
19. *Hörlesberger M.* A concept for inferring ‘frontier research’ in grant proposals / Hörlesberger M., Roche I., Besagni D., Scherngell T., François C., Cuxac P., Schiebel E., Zitt M., Holste D. // *Scientometrics*. 2013. Vol. 97. № 2. Pp. 129–148.

Статья поступила в редакцию 16.07.2020.

## AREAS OF CONCERN WHEN SETTING RESEARCH PRIORITY

**Nikolay A. Mazov**

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of the RAS; State Public Scientific Technological Library, Siberian Branch of the RAS, Novosibirsk, Russian Federation

MazovNA@ipgg.sbras.ru

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.2

**Vadim N. Gureyev**

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of the RAS; State Public Scientific Technological Library, Siberian Branch of the RAS, Novosibirsk, Russian Federation

GureyevVN@ipgg.sbras.ru

**Abstract.** Detection of research priority is of key importance for the development of research organizations, universities, country, and society. The paper briefly reviews a range of issues accompanying the processes of research priority setting. These issues are primarily discussed in biomedical papers due to their utmost importance in the system of healthcare. The paper describes the main participants who set research priority including research organizations and universities, grant funds, business companies and their investors, and government agencies. It is shown how relationships between participants can lead to a potential

conflict of interest when prioritizing research. Resolution of conflicts at initial stages of research priority setting is especially important to maintain principles of fair competition, human rights observance, development of collaboration, and enhancement of transparency in research. Problems of biased priority setting are detected toward international, basic, or hot topics, which requires the development of special criteria for each type of research. Issues of dual-purpose research are studied from the perspective of publication ethics as they can result in both advantages and damage for society. Modern approaches to research priority setting are reviewed. Methods of the detection of research trends and fronts are also briefly described due to their impact on further priority setting. The mutual influence of research fronts and research priority was shown. Tools for the detection of research trends and fronts comprise bibliometric analysis while research priority setting is significantly based on expert review. Multiphase processes using various approaches seem to be the most promising in research priority setting.

**Keywords:** research studies, research priority, research fronts, detection, conflict of interest, bibliometrics.

**Acknowledgements:** The study was carried out with the financial support of the Russian Foundation for Basic Research in scientific project No. 19-011-00531.

**For citation:** Mazov, N. A. and Gureyev, V. N. (2020). Areas of concern when setting research priority. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 3. Pp. 37–51.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.2

## REFERENCES

1. De Solla Price, D. J. (1965). Networks of scientific papers. *Science*. Vol. 149. No. 3683. Pp. 510–515.
2. Liu, X., Jiang, T. and Ma F. (2013). Collective dynamics in knowledge networks: Emerging trends analysis. *Journal of Informetrics*. Vol. 7. No. 2. Pp. 425–438.
3. Mazov, N. A., Gureyev, V. N. and Epov, M. I. (2017). Rezul'taty naukometricheskogo analiza mirovogo potoka publikacij v oblasti skvazhinnoj geofiziki [The results of the scientometric analysis of the world stream of well logging publications]. *Karotazhnik*. No. 12. Pp. 65–86. (In Russ.).
4. Gureyev, V. N., Mazov, N. A. and Karpenko, L. I. (2015). Russian bioscience publications and journals in international bibliometric databases. *Serials Review*. Vol. 41. No. 2. Pp. 77–84.
5. Gureyev, V. N., Mazov, N. A., Ilyicheva, T. N. and Bazhan, S. I. (2017). An informetric analysis of studies on influenza vaccines and vaccination. *OnLine Journal of Biological Sciences*. Vol. 17. No. 4. Pp. 372–381.
6. Reveiz, L., Elias, V., Terry, R. F., Alger, J. and Becerra-Posada, F. (2013). Comparison of national health research priority-setting methods and characteristics in Latin America and the Caribbean, 2002–2012. *Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health*. Vol. 34. No. 1. Pp. 1–13.

7. Porsdam Mann, S. and Schmid, M. M. (2018). Health research priority setting: state obligations and the human right to science. *American Journal of Bioethics*. Vol. 18. No. 11. Pp. 33–35.
8. Pierson, L. and Millum, J. (2018). Health research priority setting: The duties of individual funders. *American Journal of Bioethics*. Vol. 18. No. 11. Pp. 6–17.
9. Wallace, M. L. and Ràfols, I. (2018). Institutional shaping of research priorities: A case study on avian influenza. *Research Policy*. Vol. 47. No. 10. Pp. 1975–1989.
10. Odgers, H. L., Tong, A., Lopez-Vargas, P., Davidson, A., Jaffe, A., McKenzie, A., Pinkerton, R., Wake, M., Richmond, P., Crowe, S., Caldwell, P. H. Y., Hill, S., Couper, J., Haddad, S., Kassai, B. and Craig, J. C. (2018). Research priority setting in childhood chronic disease: A systematic review. *Archives of Disease in Childhood*. Vol. 103. No. 10. Pp. 942–951.
11. *30 let posle likvidacii ospy: issledovaniya prodolzhayutsya* [30 years after the smallpox eradication: research continues] (2010). Ed. by G. G. Onitshenko, I. G. Drozdov. Koltsovo: Inform-Express. 284 p. (In Russ.).
12. Ilyicheva, T. N., Netesov, S. V. and Gureyev, V. N. (2019). *Virusy grippa. Metody* [Influenza viruses. Methods]. Novosibirsk: IPC NGU. 260 p. (In Russ.).
13. Viergever, R. F., Olifson, S., Ghaffar, A. and Terry, R. F. (2010). A checklist for health research priority setting: nine common themes of good practice. *Health Research Policy and Systems*. Vol. 8. No. 1. P. 36.
14. Gibson, F. (2019). How far do research priority setting exercises influence what research is undertaken: A little, a lot, or not at all? *Cancer Nursing*. Vol. 42. No. 2. Pp. 89–90.
15. Bochkaryov, P. and Guseva, A. I. (2019). Identification of the stage of the life cycle of the scientific direction with the help of the research front. Proceedings of the 2019 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering, ElConRus 2019 (28–31 January 2019, Saint Petersburg, Russia). Pp. 1884–1887.
16. Ackers, L. (2008). Internationalisation, mobility and metrics: A new form of indirect discrimination? *Minerva*. Vol. 46. No. 4. Pp. 411–435.
17. Terry, R. F., Charles, E., Purdy, B. and Sanford, A. (2018). An analysis of research priority-setting at the World Health Organization – how mapping to a standard template allows for comparison between research priority-setting approaches. *Health Research Policy and Systems*. Vol. 16. No. 1. P. 116.
18. Li, M. and Chu, Y. (2017). Explore the research front of a specific research theme based on a novel technique of enhanced co-word analysis. *Journal of Information Science*. Vol. 43. No. 6. Pp. 725–741.
19. Hörlesberger, M., Roche, I., Besagni, D., Scherngell, T., François, C., Cuxac, P., Schiebel, E., Zitt, M. and Holste, D. (2013). A concept for inferring ‘frontier research’ in grant proposals. *Scientometrics*. Vol. 97. No. 2. Pp. 129–148.

*The article was submitted on 16.07.2020.*

## НАУКА КАК ЧАСТНОЕ ДЕЛО. К ВОПРОСУ О КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Куприянов Виктор Александрович**

---

Санкт-Петербургский филиал, Институт истории  
естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН,  
Санкт-Петербург, Россия  
nonignarus-artis@mail.ru

**Душина Светлана Александровна**

---

Санкт-Петербургский филиал, Институт истории  
естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН,  
Санкт-Петербург, Россия  
sadushina@yandex.ru

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.3

## АННОТАЦИЯ

Авторы, отталкиваясь от исследований по организации современной американской науки, обсуждают проблему коммерциализации исследований и научных разработок. Задача данной статьи – выявить особенности коммерческой науки. Показывается, что, вопреки распространённому пониманию, коммерческая наука не тождественна прикладной. На основе деятельностного подхода развивается мысль, согласно которой современные тенденции коммерциализации исследований рождают новое представление о науке как о частном деле в противоположность господствовавшему прежде пониманию науки как деятельности, направленной на общее благо. Авторы обращают внимание на изменение ценностной стороны научной деятельности, формирующееся под влиянием принципов, свойственных бизнесу. В первой части статьи на широком историко-научном материале эксплицировано классическое понимание науки как общего блага. Приводятся примеры, демонстрирующие, что идеология организации классической науки предполагала нацеленность науки на достижение максимального блага для человечества. Во второй части статьи, анализируя работу контрактно-исследовательских организаций и профессиональных публикационных агентств, авторы выявляют изменение структуры исследовательской деятельности в рамках коммерческой науки. Указывается, что за идеологией новых институций (контрактно-исследовательских организаций и публикационных агентств) скрываются партикулярные интересы, нацеленные на рыночное преуспевание корпораций. Авторы отмечают, что при реформировании науки в третьих странах следует с осторожностью подходить к заимствованию готовых образцов организации научных исследований, принимая во внимание факт их противоречивости и несовершенства.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

общее благо, коммерция, коммерческая наука, прикладная наука, контрактно-исследовательская организация, американская наука, публикационные агентства, деятельностный подход.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

*Куприянов В. А., Душина С. А.* Наука как частное дело. К вопросу о коммерциализации исследований // *Управление наукой: теория и практика.* 2020. Т. 2. № 3. С. 52–69.

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.3

В последние годы в российскую систему науки и образования импортируются организационные формы исследований, реализованные в других странах. Правительство ориентируется на готовые «западные образцы», в соответствии с которыми стремится перестроить традиционную организацию научных исследований [1]. В поисках наиболее эффективных практик «значительные интеллектуальные силы российского научного сообщества были брошены на исследование всех успешных инновационных систем», чтобы извлечь лучшие зарубежные формы и встроить в российскую среду [2, с. 100]. Однако внедрение организационных новаций как «копирование зарубежных “завершённых систем” без понимания того, что они находятся в постоянном развитии и содержат в себе острые противоречия» [3, с. 173], не всегда даёт желательный результат и порой может быть контрпродуктивным. Одной из стратегий, распространённых в современных зарубежных академических системах и с энтузиазмом подхваченных российскими управленцами, является коммерциализация исследований. Коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности вносит существенный вклад в экономическое развитие страны, в её инновационную систему. 1980-е годы стали в странах ОЭСР рубежом масштабного роста коммерциализации исследований, который сопровождался преобразованием организационной инфраструктуры науки. Говоря о коммерциализации науки, исследователи чаще всего обращают внимание на институциональные изменения в американских университетах, обусловленные принятием закона Бэя-Доуэла, разрешившим патентную и лицензионную деятельность [4, 5]. Вместе с тем университет не является единственным социальным пространством, на котором разыгралась приватизация науки, и институциональные преобразования, связанные с коммерческим интересом, выходят далеко за рамки интеллектуальной собственности. Наиболее явно реструктуризация исследований после окончания холодной войны проходила в корпоративной сфере, как отмечается в многочисленной литературе по коммерциализации, в биофармацевтической промышленности, но также затронула и другие отрасли. Во время противостояния двух мировых систем – СССР и США – наука рассматривалась ключевым элементом национальной безопасности, и поэтому государство в лице военной и оборонной промышленности служило главным спонсором научных исследований и разработок. Сокращение государственного финансирования научных исследований и разработок после холодной войны, сопровождавшееся распространением неолиберальных подходов к управлению наукой, привело к существенным сдвигам в её организации, к появлению новых институций, обусловленных коммерческим использованием научных знаний и технологий.

Учёные утверждают, что наука в некоторой степени «всегда была коммерческой». Действительно, в раннее Новое время учёные искали покровителей, поощрявших их исследовательское любопытство, в эпоху индустриализации сотрудничали с промышленными корпорациями, получали заказы

от государственной власти, финансирующей исследования и разработки. Но большое значение для понимания современных форм коммерциализации науки имеет характер этих зависимостей. Коммерциализация результатов – это такая организационная деятельность, которая нацелена в первую очередь на получение прибыли или достижение экономического эффекта и только потом – на получение других видов эффектов – социального, технологического, управленческого [6, с. 133]. Задача данной статьи – прояснить понятие коммерческой науки. Зачастую предполагается, что коммерческая наука тождественна прикладной. Мы покажем, что коммерческая наука имеет мало общего с традиционным понятием прикладной науки. Мы утверждаем, что современные тенденции коммерциализации рожают новое представление о науке как о *частном деле* в противоположность господствовавшему прежде пониманию науки как деятельности, направленной на *общее благо*. Мы хотим показать, что такого рода понимание науки меняет как организацию научных исследований, так и структуру самой научной деятельности, трансформируя её мотивационную сторону.

## КЛАССИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О СОЦИАЛЬНОЙ ЗНАЧИМОСТИ НАУКИ

Истоки современной социальной инфраструктуры науки, включающей научную периодику, систему образования и научных организаций, научную политику государств, исторически восходят к периоду раннего Нового времени. В XVII–XVIII вв. было заложено то представление о науке, которое стало нормативным для современного понимания роли науки как социального института, а также для понимания ценностной стороны научной деятельности. Примерно с середины 1980-х гг. это понимание социальной роли науки сменяется совершенно новым подходом, в рамках которого научная деятельность оказывается изоморфной частной экономической деятельности – коммерции. В чём же суть того нормативного, классического понятия науки, лежащего в основе понимания социальной роли науки в эпоху раннего Нового времени?

В своей «Новой Атлантиде» описание удивительных опытов, открытий и изобретений Ф. Бэкон предваряет определением цели членов «Дома Соломона» – «познание причин и скрытых сил всех вещей; и расширение власти человека над природою, покуда всё не станет для него возможным» [7, с. 514]. Улучшение и совершенствование человека путём овладения силами природы составляет главный предмет усилий «Дома Соломона». Считается, что проект Бэкона оказал влияние на организацию науки в Англии раннего Нового времени, став «планом» для Лондонского королевского общества [8, р. 59]. Позже Г. Ольденбург также задумал «Философские записки» – один из первых европейских научных журналов как средство продвижения знания «во славу Бога, ради чести и преуспеяния этого государства и всеобщего блага человечества» [9, р. 2].



Смысл науки как средства привнесения в общее благо человечества вполне соответствует не только бэконовскому проекту «Дома Соломона» и замыслу Лондонского королевского общества, но и в целом идеологии организации науки в период Нового времени. Весьма показательным является в данном случае деятельность выдающегося немецкого философа и учёного Г. В. Лейбница. Лейбниц был не только теоретиком организации науки, но и практиком, стремившимся реализовать свои планы и идеи в этой области. Наследие великого философа включает в себя множество набросков и проектов организации разного рода научных институций, в том числе и научных обществ. Красной нитью через них проходит идея науки как средства совершенствования физического и нравственного бытия человека, что придаёт им явный утилитарный уклон. В этом контексте обращает на себя внимание проект под названием «Рассуждение о познании природы и на пользу жизни, о продвигаемом и учреждаемом немецком обществе», в котором Лейбниц развивает следующие силлогизмы. Истинная политика – то, что наиболее полезно. Наиболее же полезно то, что наиболее приятно Богу. Богу наиболее приятно то, что способствует совершенству мира. В совершенство мира привносит более всего то, что способствует совершенству человека как наиболее совершенной вещи в чувственном мире. Совершенство человеческого рода состоит в том, чтобы быть тем, кем он может быть, и быть наимудрейшим и наисильнейшим. А мудрость и сила человека достигается за счёт открытия новых наук и искусств и обучения уже познанному. Поскольку это лучше достигается сообща, то для этой цели необходимо учредить соответствующее общество. Конечная цель такого общества – моральное совершенствование человека и приближение его к Богу [10, pp. 94–95]. В своих проектах и набросках Лейбниц постоянно подчёркивает мысль о пользе наук и организуемых для этого обществ, имея в виду данный смысл. То есть наука рассматривается здесь в качестве средства морального совершенствования человечества. Причём важную роль для достижения этой цели играют разного рода практические разработки и изобретения.

Смысл содействия общему благу был отражён и в организации европейских научных обществ. Например, в петровском проекте Петербургской академии наук указывается: «<...> такое здание учинить, через которое бы не токмо слава сего государства для размножения наук нынешнем временем разпространилась, но и через обучение и розположение оных польза в народе впредь была» [11, с. 32]. В «Регламенте» СПбАН 1747 г. также повсеместно подчёркивается польза науки для государства, что влечёт за собой акцент на её прикладной значимости: астрономы, географы, физики и математики нужны государству для решения соответствующих практических задач в области обороны, строительства, освоения территорий, получения полезных ископаемых и пр. [11, с. 41–42].

Содействие общему благу через развитие науки (в особенности в её прикладном аспекте) вполне естественно для государства. Вероятно, в уставных документах и регламентах всех научных организаций и обществ в той или иной степени отражено требование развивать науки на пользу человечества и государств ради их процветания. Однако эта ценностная ориента-

ция была значима также и для частного бизнеса. В этом отношении интересна история Общества Кайзера Вильгельма (Kaiser Wilhelm Gesellschaft), основанного в 1911 году и финансировавшегося в течение долгого времени за счёт субсидирования со стороны крупной немецкой промышленности. Промышленники были заинтересованы в науке как средстве развития своего бизнеса и вкладывали в неё капиталы в целях последующего практического применения разработок, полученных в результате как прикладных, так и фундаментальных исследований. Поэтому несмотря на то, что социалисты (К. Либкнехт и Г. Штрёбель) назвали Общество Кайзера Вильгельма созданием монополистического капитала, коммерсанты не вмешивались в научные исследования, проводившиеся институтами общества [12, р. 380]. Схожий формат отношений между наукой и бизнесом можно наблюдать в деятельности более ранних немецких научных организаций – «Физико-технического института» (основан в 1887 г.) и «Института точной механики» в Мюнхене (основан в 1804 г.). Исследовательские задачи обоих институтов имели практическую направленность, и во многом институты играли роль не просто научно-исследовательских организаций, но и высокотехнологичных предприятий, поставлявших сложную технику для нужд как науки, так и промышленности. Например, Мюнхенский «Институт точной механики» был в первой половине XIX в. важным поставщиком точной оптики и измерительных инструментов, совмещая функции НИИ и коммерческого предприятия. Учитывая, что деятельность этой организации, в которой работал великий Й. Фраунгофер, заложила основу для развития немецкой оптики как самостоятельной науки, не вызывает сомнений, что интересы учёных, работавших в ней, выходили далеко за пределы сиюминутных потребностей рынка (об истории этого института и его роли в немецкой науке – см. [13]).

Заметна практическая ориентация в научно-технической политике в первые годы советской власти. Зачастую первые советские институты создавались под конкретные нужды экономики и модернизации страны [14], в силу чего АН СССР сыграла заметную роль в развитии экономики и обороноспособности СССР. Впрочем, уже в XVIII в. Академия наук имела выдающиеся достижения в области практически-ориентированных исследований для нужд экономики государства [15].

Приведённые примеры можно было бы дополнить случаями из истории науки многих стран и исторических эпох. Однако всё сказанное можно свести к концепции, основы которой подробно разработаны советскими и российскими методологами науки [16, с. 15–22]. Специфика науки как типа деятельности определяется соотношением и особенностями таких её элементов, как объект деятельности, средства деятельности, процесс деятельности и субъект деятельности с его ценностными установками, понятиями и представлениями. В поведении субъекта деятельности основная роль отводится, на наш взгляд, его мотивации, в структуре которой ключевую роль можно отвести *интересу*, направляющему работу учёного. Определяя направленность интереса, можно классифицировать типы научной деятельности. В соответствии с традиционным делением науки на фундаментальную и прикладную можно первую рассматривать как такую, которая направляет

ется интересом прежде всего теоретическим, а вторую – практическим. Очевидно, что если для теоретического интереса объектом выступает знание о предмете как таковом, то есть знание ради него самого, то для практического – улучшение каких-либо внешних условий бытия человека. Не секрет, что наука Нового времени отличается акцентуацией именно практической, т. е. прикладной, направленности [17, р. 17]. Однако не трудно показать, что в научной деятельности практический и теоретический интересы могут тесно переплетаться и служить друг для друга своего рода стимулом, поскольку познание законов природы и мира в целом влечёт за собой умение управлять ими для собственных нужд. Важно, что между этими двумя типами интереса есть некое общее, что формирует их единство. Такое единство уместно определить как ориентацию на общее благо. То есть наука, в конечном счёте, оказывается ориентированной на умножение общего блага человечества как в смысле расширения багажа знаний, так и в смысле улучшения бытия человека. Такое стремление можно рассматривать в качестве общей ценностной основы как прикладной, так и фундаментальной науки. Имплицитно именно этот смысл – умножения и расширения общего блага человека – заложен в уставные документы многих научных учреждений, основанных в Новое время. Более того, обозначенная нами ценностная ориентация может быть выявлена в научной политике государств, а также в отношениях между бизнесом и наукой. Для прояснения последнего аспекта достаточно ознакомиться с деятельностью прославленных американских фондов поддержки науки – Рокфеллеровского фонда и Института Карнеги. К примеру, как пишет Р. Коулер, руководители Рокфеллеровского фонда в начале XX в. были крайне чувствительны к обвинениям в том, что они пытаются как-то манипулировать наукой, что их благотворительная деятельность является скрытым капиталовложением. Поэтому Фонд вёл политику невмешательства и нейтралитета, придерживаясь понимания науки как «организованного знания» по социально значимым вопросам. Фонд стремился развивать науку не как некий проект со скрытыми коммерческими целями, а ради неё самой [18, с. 99–101]. Отчасти этот подход напоминает взаимоотношения между немецкими промышленниками и Обществом Кайзера Вильгельма в Германии.

Значимость ориентации на общее благо как на ценность научной деятельности можно обнаружить в творчестве многих выдающихся учёных. К примеру, говоря о чешском математике, логике и философе Б. Больцано, Б. И. Фёдоров верно указывает, что научные занятия «не были для Больцано самоцелью, поскольку математика, как и любая другая наука, должна, по его мнению, служить делу преобразования общества на разумных началах с целью достижения максимального блага для всех людей» [19, с. 12]. Подобные мысли прослеживаются и в творчестве практически всех учёных. Именно эта особенность науки выражена в социологии Р. Мертона и корреспондирует тому, что он обозначил как коммунизм. Так, Р. Мертон правильно пишет: «Коммунизм научного этоса несовместим с определением технологии как “частной собственности” в капиталистической экономике» [20, с. 777].

В 1980-е г. в странах исторического Запада (США и страны Европейских сообществ) под влиянием развития новой научной политики и распространения принципов *new public management* на науку этот традиционный формат отношений между наукой, бизнесом и государством начинает меняться. В результате общее благо вымывается как значимая ценность учёных и заменяется на идеалы, свойственные агентам коммерческой деятельности с их партикуляризмом и ориентацией на достижение частного интереса. Наука начинает трактоваться как коммерческий проект, направленный не на улучшение общества или же усовершенствование человека, а на преумножение успеха и личного счастья отдельных людей, как учёных, так и наукоёмких компаний. Эта переориентация научной политики и ценностной стороны научной деятельности, отразившаяся неизбежно на организации науки, получила теоретическое оформление в виде концепции академического капитализма [21].

## **КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: НАУКА В ИНТЕРЕСАХ ПРИБЫЛИ**

Казалось бы, коммерческая наука является более эффективным вариантом прикладной науки с её интересом к практическому преобразованию жизни. Однако коммерческая наука не тождественна науке прикладной. В то время как для последней важна ориентация на общее благо как на ценностную доминанту научной деятельности, коммерческой науке релевантен такой интерес, который направлен не столько на общее, сколько на частное, то есть на удовлетворение личных потребностей субъекта деятельности. Ориентация на общее благо оказывается при данном подходе вторичной. То есть в отличие от фундаментальной и прикладной наук в структуре коммерческой науки как типа деятельности присутствует иная направленность интереса как ведущего мотива работы учёного. В соответствии с изложенным подходом, коммерческую науку можно определить как самостоятельный тип науки, отличный как от фундаментальной, так и от прикладной. Этот тип науки предполагает иное ценностное ядро – личный интерес зачастую в ущерб общему благу. Как коммерческая наука проявляет себя непосредственно на практике – в организации науки и работе учёных?

Работы по исследованиям академического капитализма по большей части посвящены изменениям в области научной политики США и ЕС и организации науки (в частности, тому, каким образом принципы и подходы, свойственные частному бизнесу, распространяются на учреждения науки) и оставляют в стороне менее очевидные аспекты «перехода науки на коммерческие рельсы» [22, 23, 24]. Однако именно внутри этих «скрытых пластов» научной деятельности происходят процессы, которые выступают драйвером коммерциализации науки. Это касается прежде всего тех сфер, которые имеют наиболее широкое практическое приложение. К таковым относятся биомедицинские исследования. После окончания холодной войны биофар-

мацевтическая промышленность становится одной из самых прибыльных высокотехнологичных и конкурентных отраслей, непосредственно затрагивающих научные исследования и разработки. Именно в этой области в 1980-х годах законодательно были запущены процессы, впоследствии превратившие науку в проект, работающий по законам рынка в интересах коммерции. Важным аспектом является для нас то, что эти изменения послужили катализатором трансформации отношений между наукой и бизнесом и оказали непосредственное влияние на организацию науки и все элементы научной деятельности. Иными словами, развитие биофармацевтических исследований послужило образцом для академического капитализма в целом. Процесс коммерциализации науки наиболее ярко выразился в деятельности контрактно-исследовательских организаций и специальных агентств, предоставляющих услуги по написанию и продвижению научных публикаций.

Процесс коммерциализации клинических испытаний привёл к образованию контрактно-исследовательских организаций (contract research organizations – CRO), которые энергично вытеснили научные медицинские центры, традиционно проводившие исследования лекарственных препаратов в университетах. За три десятилетия CRO превратились в основного посредника между фармкомпаниями и потребителями, тем самым изменив характер научных исследований в этой области и став частью мощной индустрии по разработке лекарственных средств. Так, в 2013 году через CRO прошли 85 из 88 новых лекарств, одобренных в Европе и США [25, p. 376]. Что же способствовало успеху CRO?

Представители и сторонники CRO объясняют их появление и экспансию на рынке внешними обстоятельствами. Дело в том, что за последние десятилетия значительно выросли требования к процедурам доклинических и клинических исследований, изменились критерии отбора добровольцев в клинические исследования, и увеличилось количество процедур (анализов, обследований и т. д.) в рамках одного исследования. Контрактно-исследовательские организации позиционируют себя на рынке как отрасль, представляющая полный спектр услуг по проведению доклинических и клинических исследований фармацевтическим и биотехнологическим компаниям. Идеология CRO такова, что их деятельность, будучи коммерческой по своей сути, тем не менее, внешне не противоречит академическим ценностям, поскольку рыночные отношения точно отражают ожидания общественности от научных исследований, и кажется, что стремление к прибыли не конфликтует с прогрессом науки и медицины по своей сути [26]. В литературе о CRO всячески продвигаются преимущества в виде удобств и сокращения затрат, при этом остаётся без внимания меняющийся характер ценностной стороны научной деятельности в сфере биомедицинских исследований.

Наука, которая делается в контрактно-исследовательских организациях, отличается от науки в академических учреждениях. Исследователями, критиками неолиберальных тенденций в академии (academia) убедительно показано, что наука, осуществляемая в интересах прибыли, оказывает негативное воздействие на проведение исследований [26, 27, 28]. Отличи-

тельной особенностью CRO является непривязанность к определённому учреждению, университету или институту, их географическая гибкость [25, р. 374]. Это обстоятельство облегчает проведение клинических исследований, потому что контрактно-исследовательская организация может быстро набрать необходимое число добровольцев из стран с развивающимися экономиками в кратчайшие сроки. Такие страны, как Китай, Индия, Россия, активно предлагают CRO финансовые субсидии для проведения фармакологических исследований. Например, российское правительство заключило соглашение с американской венчурной компанией Domain Associates о совместном инвестировании 760 млн долл. в 20 начинающих биотехнологических компаний в США. В свою очередь, Россия обещала помочь этим фирмам провести клинические испытания новых лекарственных препаратов [25, р. 374]. CRO сокращают время клинических испытаний за счёт того, что многие факторы, обеспечивающие осторожность в исследованиях в развитых странах, исключаются или игнорируются в Восточной Европе или в странах третьего мира. Информированное согласие в таких случаях часто невозможно, в странах третьего мира зачастую преобладает уровень принуждения пациентов, который был бы немыслим в развитом мире [26]. Академические и коммерческие организации придерживаются разных стратегий в отношении открытости и конфиденциальности. Академические учёные готовы раскрывать информацию и результаты исследований. По некоторым оценкам, от одной трети до половины контрактов на клинические испытания в 1990-х годах содержали ограничительные положения, положения о конфиденциальности, эмбарго на публикации и целый ряд других правовых средств контроля за конфиденциальной информацией [29].

Другой институцией, выражающей изменения в производстве и распространении научного знания в области медицины (биофармы), можно считать независимые агентства по планированию медицинских публикаций, которые, как и CRO, появились в 1980-х годах прошлого века. Некоторые фирмы по планированию публикаций принадлежат CRO, что позволяет этим двум организациям действовать скоординированно и целенаправленно. Механизмы корпоративного влияния, действующие на организационном и индивидуальном уровнях, часто намеренно скрыты, так как участники неолиберальной экономики знаний, находясь под давлением рыночных императивов, представляют свою деятельность (исследовательский процесс и его результаты) как приверженную академическим стандартам и нормам [28]. Вместе с тем для корпораций научные публикации играют роль маркетингового инструмента [29]. Агентства планируют публикации до начала исследования, затем результаты продвигают через основные каналы научной коммуникации, представляя в виде тезисов, стендовых докладов и устных презентаций на научных мероприятиях (конференциях, семинарах и проч.). Затем к работе подключаются медицинские писатели и готовят статьи и прочие вспомогательные материалы (визуальный ряд) для публикации в рецензируемых журналах (Международное общество специалистов в области медицинских публикаций (ISMPP), Европейская ассоциация медицинских писателей (EMWA)).

Однако в фармацевтической промышленности каждая публикация является частью маркетинговой кампании и нацелена на ожидаемый доход. Чтобы извлечь наибольшую коммерческую выгоду из исследований, публикуемые профессиональными медицинскими писателями статьи пишутся под именами независимых исследователей, авторитетных учёных, «ключевых лидеров мнений» (“key opinion leaders” (KOLs)), к которым прибегают агентства как к первым авторам. Стандартная практика заключается в том, что авторы видят только предпоследний вариант рукописи, черновик, их привлекают к работе на завершающих этапах исследования, так что они в значительной степени отстранены от процесса анализа, написания и публикации исследований [30]. Тот факт, что работа сотрудников агентств, профессиональных медицинских писателей редко упоминается в журнальных публикациях, а указание на спонсорство зачастую отсутствует, дал основание рассматривать планирование публикации как “ghost management” в медицинских исследованиях и публикациях [31]. Сложилась индустрия производства статей, когда крупные фармацевтические корпорации втягивают академических учёных выступать в качестве авторов публикаций, которые, хотя и производятся с коммерческой выгодой, но предназначены для того, чтобы выглядеть как традиционные академические работы, и которые признаются редакторами ведущих медицинских журналов [27, 29]. При этом нельзя не отметить, что порой агентства создают авторитет и символический капитал определённому кругу учёных, делая их докладчиками на конференциях и других научных мероприятиях, авторами авторитетных журналов, привлекая к экспертизе. Таким образом, агентства по планированию публикаций конструируют репутацию, которая работает, в конце концов, на эти самые агентства. В довершение к сказанному следует заметить, что редакции научных журналов заинтересованы в такого рода публикациях, потому что фармкомпании оказывают издательствам спонсорскую помощь, которую можно рассматривать как составную часть бизнеса.

Ассоциации профессиональных медицинских писателей разработали этические кодексы и стандарты публикационных практик, содержащие обязанности профессиональных писателей и сотрудничающих с ними авторов, среди которых «гарантия доступа авторов ко всей необходимой информации (к протоколам, к планам статистического анализа, к результатам статистических анализов и отчётам о клинических исследованиях)»; а также необходимость признания в качестве соавторов всех соисполнителей (включая профессиональных медицинских писателей), которые соответствуют критериям авторства<sup>1</sup>. Вместе с тем исследователи отмечают, что в существующих обстоятельствах «быстрой науки» авторы вряд ли смогут внести существенный вклад в анализ материалов и написание статьи. Дело в том, что авторы имеют дело с хорошо подготовленными профессиональными медицинскими писателями текстами, но при этом авторам не раскрывают

<sup>1</sup> Совместное заявление AMWA-EMWA-ISMP о роли профессиональных медицинских писателей [Электронный ресурс] // Европейская ассоциация медицинских писателей. URL: <https://www.emwa.org/about-us/position-statements/joint-position-statement-for-professional-medical-writers/russian/> (дата обращения: 03.08.2020).

весь исследовательский процесс и всю совокупность полученных данных. К авторитетным учёным (потенциальным авторам) агентства обращаются как к экспертам по конкретным вопросам, перед ними ставят определённые задачи, решить которые необходимо в кратчайшие сроки.

Мы видим, что частные компании используют механизмы манипулирования научными исследованиями, что определённые корпоративные интересы оказывают влияние на исследовательский процесс, диссеминацию полученных результатов вплоть до их публикации. Агентства по планированию медицинских публикаций, как правило, скрывают частные интересы корпорации за именами авторитетных и признанных учёных – первых авторов публикаций, которые выступают своего рода гарантом академической независимости и объективности, хотя практически и не контролируют исследовательский процесс и получение данных, на основании которых сделаны публикации под их именами. Ведь нельзя забывать о том, что журнальная публикация как важнейшая форма легитимации нового знания является источником и основой общепризнанного знания [32, с. 40–41]. Изменение социальной структуры науки под воздействием корпоративного интереса можно наблюдать не только в биофармацевтической промышленности, но и в других отраслях науки, биофарма является лишь тем сектором, где давление интересов и рынка наиболее очевидны.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современном обществе утверждается новая тенденция в понимании науки, выражающаяся в том, что наука должна быть прибыльной, коммерчески ориентированной, нацеленной на прагматический результат. Вместе с тем коммерциализация сама по себе не может быть целью для науки. Не только коммерчески ориентированная наука, как было показано, теряет академическую независимость и становится «придатком» корпорации, но и прикладная наука, подчинённая исключительно корпоративным интересам, неизбежно теряет свой эвристический и в целом познавательный потенциалы. История науки знает такого рода примеры, когда научные институты, исследовательские лаборатории, подчинив собственные научные программы интересам промышленности, стали самоокупающимися лабораториями, но при этом потеряли свой научный статус, зашли в тупик в своём развитии. Так, Исследовательская лаборатория прикладной химии как подразделение МТИ задумывалась в начале XX века с целью разработки широкого круга общенаучных проблем, но существовавшая исключительно за счёт средств, поступающих от договоров с производством, решала проблемы частного, технического характера. Если сотрудникам лаборатории удавалось решать более важные с научной точки зрения задачи, то возникали трудности с публикацией их результатов, поскольку по условиям договора только спонсоры лаборатории обладали таким правом. Узкий, сугубо технический характер многих заданий, выполнявшихся в Исследовательской лаборатории, а также ограничения, которые заказчики часто накладывали на публикацию



полученных результатов, привели к тому, что «лаборатория постепенно вырождалась, превращаясь в своего рода платную консультацию, и всё меньше походила на подразделение учебного заведения» [34, с. 426]. Идея, что интересы предпринимателей и учёных-прикладников совпадают, в своём применении имеет границы, совпадающие с практическим использованием результата. Если из решения сугубо технических задач отрасли вырастали общенаучные, теоретические проблемы, уводящие за рамки того, что можно было применить на производстве, то предприниматели не желали оплачивать подобные изыскания [34, с. 427]. Новому руководству лаборатории, да и института в целом, пришлось пересмотреть собственную политику, поставив во главу угла развитие фундаментальных проблем физики и химии. Иначе говоря, лаборатории была нужна исследовательская свобода, условием которой является финансирование без сковывающих ограничений, которое было получено в Рокфеллеровском фонде.

Распространение на науку принципов бизнеса приводит к искажению её ценностной стороны, что влечёт за собой цепную реакцию, приводящую к соответствующим изменениям во всей структуре научной деятельности. Так возникают формы исследовательской активности (CRO, публикационные агентства), несвойственные традиционной организации науки, как прикладной, так и фундаментальной. В этом контексте важно понимать, что тенденция к коммерциализации науки, вероятно, несёт риск утраты наукой своего аутентичного содержания и возникновения принципиально нового типа деятельности. В силу того, что именно эта тенденция во многом определяет облик современной западной научной политики, развивающимся странам стоило бы с осторожностью подходить к реформам, предполагающим заимствования «западного передового опыта» в сфере организации науки, и по возможности купировать те негативные эффекты, которые могут привести к искажению научной деятельности в интересах прибыли. Важно осознать, что хотя коммерческая наука, казалось бы, нацелена на поддержку экономики, в действительности же она растворяется в экономической деятельности, не давая, однако, экономике такого эффекта, который приносит наука в её классическом понимании.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дежина И. Г., Грэхем Л. Наука в новой России: кризис, помощь, реформы. Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2009. 240 с.
2. Сказочкин А. В. Инновационная система: состояние и новые модели // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 1. С. 94–116. DOI: <https://doi.org/10.19181/sntp.2020.2.1.5>
3. Грэхэм Л. Сможет ли Россия конкурировать? История инноваций в царской, советской и современной России. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. 272 с.
4. Slaughter S., Leslie L. L. Academic Capitalism: Politics, Policies and the Entrepreneurial University. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1997. 276 p.

5. *Игнатов И. И.* Роль акта Бэя–Доула (Bayh-Dole Act-1980) в трансфере научных знаний и технологий из американских университетов в корпоративный сектор. Итоги тридцатилетнего пути // Наука. Инновации. Образование. 2012. № 12. С. 159–188.
6. *Сказочкин А. В.* О формировании системы коммерческого использования результатов научных исследований // Наука. Инновации. Образование. 2012. Вып. 12. С. 129–158.
7. *Бэкон Ф.* Новая Атлантида // Бэкон Ф. Сочинения в 2-х т. Т. 2. М.: Мысль, 1972. С. 489–524.
8. *Weld C. R.* A history of the Royal society with memoirs of the presidents. Vol. 1. London: John W. Parker, West Strand. 1848. 527 p.
9. *Oldenburg H.* An introduction to this tract // Philosophical transactions. 1665. № 1. P. 2.
10. *Leibniz G. W. F.* Oeuvres de Leibniz. Tome 7, publiées pour la première fois d'après les manuscrits originaux, avec notes et introduction par A. Foucher de Careil. Leibniz et les Academies. Leibniz et Pierre le Grand. Paris: Librairie de Firmin Didot Freres, 1875. 652 p.
11. Уставы Академии наук СССР. М.: Наука, 1974. 208 с.
12. *Gless R.* De la KWG à la Max Planck Gesellschaft, 75 ans d'organisation de la recherche en Allemagne // Revue d'Allemagne. 1988. Т. XXI. № 1. Pp. 378–396.
13. *Brachner A.* Fraunhofers Erben. Ein Stueck unbekannte Muenchener Stadtgeschichte // Kultur & Technik. 1988. № 3. S. 185–189.
14. *Колчинский Э. И.* РАН и институционализация науки в 1918 году // Проблемы деятельности учёного и научных коллективов. 2019. № 5 (35). С. 16–52.
15. Актуальное прошлое: взаимодействие и баланс интересов Академии наук и российского государства в XVIII – начале XX в. Очерки истории: в 2 кн. / Сост. и отв. ред. И. В. Тункина. СПб.: Реноме, 2018. 704 с.
16. *Стёпин В. С.* Исторические типы научной рациональности: проблемы демаркации и преемственности // Философия во множественном числе / Сост. и отв. ред. А. В. Смирнов, Ю. В. Синеокая. М.: Академический проект, 2020. С. 14–51.
17. *Gilson E.* From Aristotle to Darwin and back again: a journey in final causality, species and evolution. Notre Dame: University of Notre Dame Press, 1984. 209 p.
18. *Коулер Р.* Менеджмент науки путём благотворительности: Рокфеллеровский фонд и создание молекулярной биологии // Наука по-американски. М.: Новое литературное обозрение, 2014. С. 95–157.
19. *Фёдоров Б. И.* Бернард Больцано как методолог науки // Больцано Б. Учение о науке (избранное). СПб.: Наука, 2003. С. 6–50.
20. *Мертон Р.* Социальная теория и социальная структура. М.: Хранитель, 2006. 874 с.
21. *Slaughter S., Rhoades G.* Academic capitalism and the new economy. Markets, state, and higher education. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2004. 384 p.
22. *Slaughter S., Rhoades G.* The Emergence of a Competitiveness Research and Development Policy Coalition and the Commercialization of Academic Science and Technology // Science, Technology, & Human Values. 1996. Vol. 21. № 3. Pp. 303–339.
23. *Slaughter S., Rhoades G.* The Neo-Liberal University // New Labor Forum. 2000. № 6. Pp. 73–79.
24. *Slaughter S.* Academic Freedom and the State: Reflections on the Uses of Knowledge // The Journal of Higher Education. 1988. Vol. 59. № 3. Pp. 241–262.
25. *Hull D.* Reining in the Commercialized Foreign Clinical Trial. Journal of Legal Medicine. 2015. Vol. 36. Iss. 3–4. Pp. 367–401.

26. *Mirowski P., Horn R.* The Contract Research Organization and the Commercialization of Scientific Research // *Social Studies of Science*. 2005. Vol. 35. № 4. Pp. 503–548.
27. *Sismondo S.* Ghosts in the machine: Publication planning in the medical sciences // *Social Studies of Science*. 2009. Vol. 39. № 2. Pp. 171–198.
28. *Greenhalgh S.* Neoliberal science, Chinese style: Making and managing the ‘obesity epidemic’ // *Social Studies of Science*. 2016. Vol. 46. № 4. Pp. 485–510.
29. *Sismondo S.* Medical publishing and the drug industry: Is medical science for sale? *Learned Publishing*. 2012. Vol. 25. №. 1. Pp. 7–15.
30. *Fugh-Berman A.* The corporate coauthor // *Journal of General Internal Medicine*. 2005. Vol. 20. Pp. 546–548.
31. *Sismondo S.* Ghost management: how much of the medical literature is shaped behind the scenes by the pharmaceutical industry? [Электронный ресурс] // *PLoS Medicine*. 2007. September 25. Vol. 4. № 9: e 286. URL: <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.0040286> (дата обращения 15.07.2020).
32. *Пружинин Б. И.* Коммуникация в науке: эпистемологические, социокультурные, инфраструктурные аспекты. Материалы «круглого стола» / Антоновский А. Ю., Воронина Н. Н., Грифцова И. Н., Дорожкин А. М., Касавин И. Т., Масланов Е. В., Невважай И. Д., Пирожкова С. В., Соколова Т. Д., Сорина Г. В., Столярова О. Е., Щедрина Т. Г., Юдин Б. Г. // *Вопросы философии*. 2017. № 11. С. 23–57.
33. *Сервос Дж.* Связи науки с производством по-американски: химическая технология в Массачусетском технологическом институте, 1900–1939 гг. // *Наука по-американски: Очерки истории*. М.: Новое литературное обозрение, 2014. С. 402–441.

Статья поступила в редакцию 16.07.2020.

## SCIENCE AS A PRIVATE MATTER. TO THE QUESTION OF THE COMMERCIALIZATION OF RESEARCH AND DEVELOPMENT

**Viktor A. Kupriyanov**

S. I. Vavilov Institute for the History  
of Science and Technology, RAS,  
St. Petersburg Branch, St. Petersburg,  
Russian Federation

nonignarus-artis@mail.ru

**Svetlana A. Dushina**

S. I. Vavilov Institute for the History  
of Science and Technology,  
RAS, St. Petersburg Branch,  
St. Petersburg, Russian Federation

sadushina@yandex.ru

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.3

**Abstract.** Basing on the investigations of the organization of modern science, the authors discuss the problem of commercialization of research and development. The aim of the article is to explicate the peculiarities of the commercial science. The authors show that contrary to the wide spread conception, commercial and applied science are not identical. Basing on the activity approach, the authors develop the idea that modern trends in commercialization of the research and development involve new conception of science as a private good, which is contrary to the dominating understanding of science as an activity directed to common good. The authors point out at the change in academic values forming under the influence of the principles peculiar to business. The first part of the article analyses the work of the contract research organizations and professional publication agencies and explicate the change of the structure of research activity within commercial science. The authors point out that the private interests directed at market efficiency of corporations is hidden behind the ideology of the new institutions (contract research organizations and publication agencies). The article notes that the borrowing of the given models of the organization of science in academic reforms in developing countries should be approached with care, taking into consideration the fact of their contrariness and imperfection.

**Keywords:** common good, commerce, commercial science, applied science, contract research organizations, American science, publication agencies, activity approach.

**For citation:** Kupriyanov, V. A. and Dushina, S. A. (2020). Science as a private matter. To the question of the commercialization of research and development. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 3. Pp. 52–69.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.3

## REFERENCES

1. Dezhina, I. G. and Grekhem, L. (2009). *Nauka v novej Rossii: krizis, pomoshch', reform* [Science in new Russia: crisis, help, reforms]. Rostov-na-Donu: Izd-vo Yuzhnogo federal'nogo universiteta publ. 240 p. (In Russ.).
2. Skazochkin, A. V. (2020). Innovacionnaya sistema: sostoyanie i novye modeli. [Innovative system: status and new models]. *Science management: theory and practice*. Vol. 2. No. 1. Pp. 94–116. DOI: <https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.1.5> (in Russ.).
3. Graham, L. (2014). *Smozhet li Rossiya konkurirovat'? Istoriya innovacij v carskoj, sovetskoj i sovremennoj Rossii* [Lonely Ideas: Can Russia Compete]. Transl. from Engl. Moscow: Mann, Ivanov & Ferber publ. 272 p. (In Russ.).
4. Slaughter, S. and Leslie, L. (1997). *Academic Capitalism: Politics, Policies, and the Entrepreneurial University*. Baltimore: John Hopkins University Press. 276 p.
5. Ignatov, I. I. (2012). Rol' akta Beya–Doula (Bayh-Dole Act-1980) v transfere nauchnyh znaniy i tekhnologij iz amerikanskih universitetov v korporativnyj sektor. Itogi tridcatiletnego puti [The role of the Bay-Dole Act (1980) in the transfer of scientific knowledge and technology from American universities to the corporate sector. The results of the thirty-year journey]. *Nauka. Innovacii. Obrazovanie*. No. 12. Pp. 159–188. (In Russ.).
6. Skazochkin, A. V. (2012). O formirovanii sistemy kommercheskogo ispol'zovaniya rezul'tatov nauchnyh issledovanij [On the formation of a system of commercial use of research results]. *Nauka. Innovacii. Obrazovanie*. No. 12. Pp. 129–158. (In Russ.).

7. Bekon, F. (1972). Novaya Atlantida [The new Atlantis]. In: *Bekon F. Sochineniya v 2-h t.* Vol. 2. Moscow: Mysl' publ. Pp. 489–524. (In Russ.).
8. Weld, C. R. (1848). *A history of the Royal society with memoirs of the presidents.* Vol. 1. London: John W. Parker, West Strand. 527 p.
9. Oldenburg, H. (1665). An introduction to this tract. *Philosophical transactions.* No. 1. Pp. 1–2.
10. Leibniz, G. W. F. (1875). *Oeuvres de Leibniz. Tome 7, publiées pour la première fois d'après les manuscrits originaux, avec notes et introduction par A. Foucher de Careil. Leibniz et les Academies. Leibniz et Pierre le Grand* [The works by Leibniz. T. 1, published for the first time in accordance with the original manuscripts, with notes and introduction by A. Foucher de Careil. Leibniz and the Academies. Leibniz and Peter the Great]. Paris: Librairie de Firmin Didot Freres publ. 652 p. (In French).
11. *Ustavyy Akademii nauk SSSR* [The Regulations of the Academies of sciences of the USSR] (1974). Moscow: Nauka publ. 208 p. (In Russ.).
12. Gless, R. (1988). De la KWG à la Max Planck Gesellschaft, 75 ans d'organisation de la recherche en Allemagne [From KWG to Max Planck Gesellschaft, 75 years of the organization of the research in Germany]. *Revue d'Allemagne.* Vol. XXI. No. 1. Pp. 378–396. (In French).
13. Brachner, A. (1988). Fraunhofers Erben. Ein Stuck unbekannte Munchener Stadtgeschichte [Fraunhofer's legacy. A piece of the unknown history of Munich]. *Kultur & Technik.* No. 3. Pp. 185–189. (In Germ.).
14. Kolchinskij, E. I. (2019). RAN i institucionalizaciya nauki v 1918 godu [The RAS and the institutionalization of science in the 1918]. *Problemy deyatel'nosti uchenogo i nauchnyh kollektivov.* No. 5 (35). Pp. 16–52. (In Russ.).
15. *Aktual'noe proshloe: vzaimodejstvie i balans interesov Akademii nauk i rossijskogo gosudarstva v XVIII — nachale XX v. Oчерki istorii: v 2 kn.* [Relevant past: the interaction and balance of the interests of the Academy of sciences and Russian state in the XVIIIth — beginning of XXth centuries: the outlines of history: in 2 vol.]. (2018). Ed. by I. V. Tunkina. Saint-Petersburg: Renome publ. (In Russ.).
16. Stepin, V. S. (2020). Istoricheskie tipy nauchnoj racional'nosti: problemy demarkacii i preemstvennosti [The historical types of scientific rationality: the problems of demarcation and continuity]. In: *Filosofiya vo mnozhestvennom chisle.* Ed by A. V. Smirnov, Yu. V. Sineokaya. Moscow: Akademicheskij proekt publ. Pp. 14–51. (In Russ.).
17. Gilson, E. (1984). *From Aristotle to Darwin and back again: a journey in final causality, species and evolution.* Notre Dame: University of Notre Dame Press. 209 p.
18. Kohler, R. E. (2014). Menedzhment nauki putem blagotvoritel'nosti: Rokfel'lerovskij fond i sozdanie molekulyarnoj biologii [Warren Weaver and the Rockefeller foundation programme in molecular biology: a case study in the management of science]. In: *Nauka po-amerikanski: Oчерki istorii.* Moscow: Novoe literaturnoe obozrenie publ. Pp. 402–441. (In Russ.).
19. Fedorov, B. I. (2003). Bernard Bol'cano kak metodolog nauki [Bernard Bolzano as a methodologist of science]. In: *Bol'cano B. Uchenie o nauke (izbrannoe).* Saint-Petersburg.: Nauka publ. Pp. 6–50. (In Russ.).
20. Merton, R. (2006). *Social'naya teoriya i social'naya struktura* [Social theory and social structure]. Moscow: Hranitel' publ. 874 p. (In Russ.).
21. Slaughter, S. and Rhoades, G. (2004). *Academic capitalism and the new economy. Markets, state, and higher education.* Baltimore: The Johns Hopkins University Press. 384 p.
22. Slaughter, S. and Rhoades, G. (1996). The Emergence of a Competitiveness Research and Development Policy Coalition and the Commercialization of Academic Science and Technology. *Science, Technology, & Human Values.* Vol. 21. No. 3. Pp. 303–339.

23. Slaughter, S. and Rhoades, G. (2000). The Neo-Liberal University. *New Labor Forum*. No. 6. Pp. 73–79.
24. Slaughter, S. (1988). Academic Freedom and the State: Reflections on the Uses of Knowledge. *The Journal of Higher Education*. Vol. 59. No. 3. Pp. 241–262.
25. Hull, D. (2015). Reining in the Commercialized Foreign Clinical Trial. *Journal of Legal Medicine*. Vol. 36. Iss. 3–4. Pp. 367–401.
26. Mirowski, Ph. and Horn, R. (2005). The Contract Research Organization and the Commercialization of Scientific Research. *Social Studies of Science*. Vol. 35. No. 4. Pp. 503–548.
27. Sismondo, S (2009). Ghosts in the machine: Publication planning in the medical sciences. *Social Studies of Science*. Vol. 39. No. 2. Pp. 171–198.
28. Greenhalgh, S. (2016). Neoliberal science, Chinese style: Making and managing the ‘obesity epidemic’. *Social Studies of Science*. Vol. 46. No. 4. Pp. 485–510.
29. Sismondo, S. (2012). Medical publishing and the drug industry: Is medical science for sale? *Learned Publishing*. 2012. Vol. 25. No. 1. Pp. 7–15.
30. Fugh-Berman, A. (2005). The corporate coauthor. *Journal of General Internal Medicine*. Vol. 20. Pp. 546–548.
31. Sismondo, S. (2007). Ghost management: how much of the medical literature is shaped behind the scenes by the pharmaceutical industry? *PLoS Medicine*. September 25. Vol. 4. No. 9: e286. URL: <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.0040286> (accessed 15.07.2020).
32. Pruzhinin, B. I., Antonovskij, A. Yu., Voronina, N. N., Grifcova, I. N., Dorozhkin, A. M., Kasavin, I. T., Maslanov, E. V., Nevvazhaj, I. D., Pirozhkova, S. V., Sokolova, T. D., Sorina, G. V., Stolyarova O. E., Shchedrina, T. G. and Yudin, B. G. Kommunikaciya v nauke: epistemologicheskie, sociokul’turnye, infrastruktturnye aspekty. Materialy «kruglogo stola» [Communication in science: epistemological, socio-cultural and infrastructural aspects. «The proceedings of the roundtable». *Voprosy filosofii*. 2017. No. 11. Pp. 23–57. (In Russ.).
33. Servos, J. (2014). Svyazi nauki s proizvodstvom po-amerikanski: himicheskaya tekhnologiya v Massachusetsom tekhnologicheskome institute, 1900-1939 gg [The industrial relations of science: Chemical engineering at MIT. 1900-1939]. In: *Nauka po-amerikanski: Ocherki istorii*. Moscow: Novoe literaturnoe obozrenie publ. Pp. 402–441. (In Russ.).

*The article was submitted on 16.07.2020.*

# НАУКА В СИСТЕМЕ ЭКОНОМИКИ

**Шепелев Геннадий Васильевич**

---

ФГБНУ НИИ Республиканский исследовательский  
научно-консультационный центр экспертизы,  
Москва, Россия  
shepelev-2@mail.ru

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.4

## АННОТАЦИЯ

Рассмотрена и проанализирована модель взаимодействия науки с экономикой. Проведён анализ научных исследований как специфической экономической деятельности.

Показана роль государственного и негосударственного финансирования при организации бизнеса на научных исследованиях.

Исследованы процессы формирования спроса на научные исследования исходя из предложенной концепции. В том числе даны объяснения не востребоваемости бизнесом результатов научных исследований.

Показана роль государства в формировании запроса на научные исследования для различных секторов науки.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

система управления наукой, приоритеты, прикладные исследования, поисковые и фундаментальные исследования, показатели эффективности научных исследований, востребованность бизнесом результатов научных исследований.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

*Шепелев Г. В.* Наука в системе экономики // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 3. С. 70–90.

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.4



## 1. ВВЕДЕНИЕ

**В** статье [1] рассмотрены подходы к государственному управлению наукой. Было показано, что на уровне целеполагания у научного сектора нет проверяемых целей, к которым можно было бы стремиться научным организациям. Приоритеты научно-технологического развития сформулированы максимально широко и не ограничивают научные организации в выборе тематики, и, соответственно, не приводят к концентрации ресурсов на каких-либо направлениях исследований. На уровне отдельных научных организаций приоритеты практически не дают ориентиров для формирования тематики научных исследований.

Как следствие, на этом уровне оказывается невозможной и оценка эффективности научного сектора. Процедуры оценки, основанные на формальных наукометрических показателях, не дают ориентиров для корректировки государственной политики.

Тем не менее, в отсутствие реального целеполагания на верхнем уровне управления, формирование тематики научных исследований каким-то образом осуществляется, и в этой статье мы попробуем разобраться, как это происходит. Рассмотрение проведём в рамках той же модели, которая была использована в статье [1]. Более подробно рассмотрим взаимодействие между научным и другими секторами экономики. Если в первой статье мы задавались вопросом «зачем нужна наука», то здесь основной вопрос – «кому она нужна?». Другими словами, мы проанализируем интересы участников процесса производства и потребления знаний. По существу, в анализе происходящих процессов мы спускаемся с уровня государственного управления на уровень отдельных научных организаций, которые непосредственно взаимодействуют с потребителями или заказчиками научных результатов, и на основе этого взаимодействия формируют свои программы исследований.

За основу возьмём подход, основанный на представлении научной деятельности как бизнеса по производству знаний. Это позволяет использовать для анализа инструментарий анализа рынков, оценки конкуренции, эффективности бизнеса и т. п. Сложность такого анализа заключается в том, что в области научных исследований потребители научного знания и платёльщики за это знание могут различаться. В том, что касается бюджетного финансирования науки, это происходит практически всегда. Поскольку нас в конечном итоге будет интересовать роль государственного финансирования в развитии научного сектора, этим вопросам мы уделим особое внимание.

В статье [1] выделено три сектора науки (прикладных разработок, поисковых и фундаментальных исследований), существенно различающихся по условиям выделения финансовых ресурсов и формирования задач для исследований, и, соответственно, выходных результатов. Здесь при анализе будем придерживаться этой же рубрикации.

## 2. НАУКА КАК ВИД ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

На рис. 1 схематически показано взаимодействие науки с другими секторами экономики, потребляющими знания. Это производственный сектор, социальная и образовательная сферы. Кроме внутрироссийских потребителей, можно также рассмотреть зарубежных потребителей из соответствующих отраслей экономики. Все эти потребители формируют тот или иной спрос на знания, генерируемые российскими научными организациями.

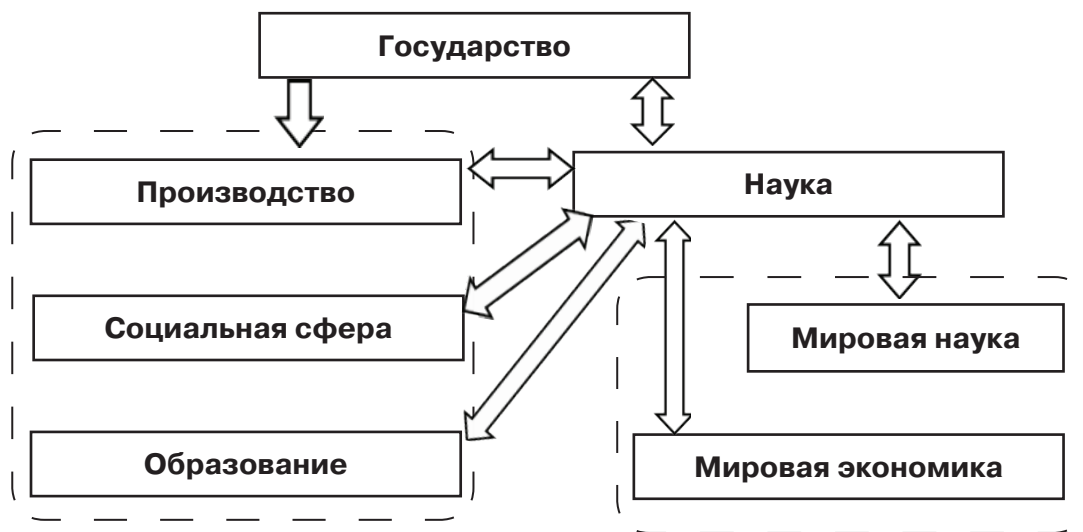


Рис. 1. Научный сектор в системе экономики

В данной статье мы не претендуем на полное, доскональное исследование этих вопросов. Подробно будут анализироваться отношения между покупателями (потребителями) и продавцами научного знания. Определив общие закономерности рассматриваемого рынка и особенности его функционирования, можно будет проанализировать активность участников этого рынка, их успешность, и предложить подходы к оптимизации их деятельности и, соответственно, государственного управления.

### 2.1. ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Начнём с наиболее простой для анализа ниши – сектора прикладных разработок и проанализируем *спрос и предложение* на этом рынке.

Здесь в качестве продукции выступают новые знания, оформленные в виде конструкторской и/или технологической документации на новые изделия или процессы с достаточно точно определёнными характеристиками. *Потребление продукта* осуществляется через процесс организации или модернизации производства, выпуска новой для предприятия продукции. В идеале это приводит к расширению объёмов производства (объёма выручки), что в свою очередь приводит к повышению конкурентоспособности предприятия.

Поэтому конечное *потребительское свойство* прикладных разработок для бизнеса – это повышение конкурентоспособности как самого бизнеса, так и его потребителей. Через улучшение показателей бизнеса конечными бенефициарами оказываются потребители новой улучшенной продукции. В конечном итоге, возможно, через несколько переходов по цепочке переделов продукции, бенефициаром оказывается население.

Кроме потенциальной выгоды, существуют и очевидные *риски* при потреблении этой продукции – риск недостижения планируемых показателей, волатильность рынков, задержки с запуском производства, завышенные ценовые показатели новой продукции и др.

*Спрос* на новые разработки формируется несколькими заинтересованными участниками рынка – это непосредственно сами предприятия и опосредованно другие участники экономических отношений – государство, которое может стимулировать процессы внедрения инноваций, население или иные производственные предприятия через запрос на новую продукцию, социальная сфера – через запрос на повышение уровня качества жизни и т. п.

Следует различать спрос как готовность потреблять новую улучшенную продукцию или услугу и *платёжеспособный спрос*, то есть готовность оплатить продукт.

Платёжеспособный спрос предъявляет ясно выделенная группа *потребителей* – это производственные компании, заинтересованные в улучшении своей продукции или услуг, а также в улучшении способов их производства. Оплачивать разработку может как само производственное предприятие из собственных средств, так и (полностью или частично) государство через субсидии на разработку.

*Объём потребления.* По данным Росстата России, многие годы у нас всего около 10% инновационно активных предприятий [2]. Это можно было бы рассматривать как объём рынка – неявно это принимается многими исследователями. В литературе иногда высказываются сомнения, что это правильная оценка (процедуры сбора данных позволяют давать формальные ответы, правильность ответов респондентов следует соотносить с возможными налоговыми последствиями показа вложений в исследования и др.). Поскольку к инновациям можно относить любое изменение или улучшение производственных процессов, при желании каждое предприятие у себя найдёт хоть сколько-то улучшений (Германия, славящаяся педантизмом, отчитывается о 70% инновационно-активных предприятий). Поэтому сделаем осторожное предположение, что спрос на прикладные разработки со стороны производственных предприятий всё же выше, чем следует из приведённых данных.

*Предложение* прикладных исследований генерируют научные организации государственного, предпринимательского и образовательного секторов науки. В крупных производственных компаниях существуют собственные подразделения, которые могут провести необходимые разработки самостоятельно. Крупные компании могут заказывать прикладные разработки также и у зарубежных разработчиков.

В качестве альтернативы выполнению ОКР по разработке новой продукции может выступать закупка готовых решений – лицензий и ноу-хау – без

проведения самостоятельной разработки. При этом снижается уровень новизны продукции, но снижаются и риски при выходе на рынок с проверенной другими технологией. Такую политику использовала, например, Япония после Второй мировой войны.

Таким образом, на рынке предложения прикладных разработок существует достаточно серьёзная *конкуренция*, соответственно, у потребителя (заказчика) нового знания существует широкий набор вариантов действия. Предложения разных участников и различные подходы к закупкам (например, самостоятельная разработка или готовое решение) не всегда возможно сравнивать напрямую только по техническим показателям. Но с точки зрения конечного достигаемого результата – повышения конкурентоспособности потребителя – они являются конкурирующими.

В качестве примера можно рассмотреть выбор между производством дженериков и разработкой оригинальных фармацевтических препаратов. Здесь выход на конкурентный рынок с небольшой ценой за продукцию выступает как альтернатива значительным вложениям и длительным процессам разработки оригинальных лекарств с последующим получением значительного ценового преимущества в течение действия патента на разработку.

Другой пример – выбор между заказной НИОКР и собственной разработкой подразделениями предприятия. Если предполагаются несложные изменения продукции, то по ценовым показателям выбор обычно идёт в пользу собственной разработки.

Со стороны научных организаций и аналитиков от науки постоянно слышится утверждение, что российский бизнес не восприимчив к инновациям, то есть не потребляет (российские?) разработки [3]. Более серьёзных исследований – почему это происходит – в литературе не представлено, поэтому в разделе 3.2 вернёмся к этому вопросу более подробно.

## 2.2. ПОИСКОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ рынка поисковых исследований можно проводить примерно по той же схеме, что и рынка прикладных разработок.

В качестве *продукции* выступают новые знания, оформленные в виде идеи (ноу-хау) на новую продукцию, лабораторный образец или лабораторную технологию. Характеристики продукции при этом могут быть до конца не исследованными и уточняются на следующих стадиях разработки.

*Потребительские свойства* поисковых разработок те же, что и для прикладных, – повышение конкурентоспособности производственных компаний и их потребителей. Однако риски при потреблении этой продукции существенно возрастают вследствие того, что на этом уровне исследований остаётся гораздо больше неопределённостей как по техническим показателям, так и в отношении масштабов рынка. За счёт большего временного пути к рынку вероятность появления негативных факторов, и, как следствие, неполучения планируемого результата, оказывается выше, чем на этапе прикладных разработок.

*Потребление продукта* осуществляется через организацию научно-исследовательских работ и переход части из них на стадию прикладных разработок с целью модернизации производства, выпуска новой для предприятия продукции.

*Спрос* на поисковые разработки со стороны бизнеса ниже, чем на прикладные. Это является отражением рисков, которые присущи этому виду разработок. Как следствие, участие бизнеса в финансировании работ этого этапа зачастую обусловлено наличием субсидий от государства на такие разработки.

*Потребители* – это производственные компании, заинтересованные в улучшении своей продукции или услуг, а также в улучшении способов их производства и готовые вкладываться в перспективные разработки на ранних стадиях. *Платёжеспособный спрос на поисковые исследования* практически не изучается.

Ещё один вариант потребления поисковой разработки, проведённой научной или научно-образовательной организацией, – организация собственного бизнеса (малых инновационных предприятий) разработчиками новой идеи. За рубежом большая часть малых высокотехнологичных предприятий (МП) создаётся с целью продажи бизнеса крупным компаниям. В результате МП либо прекращают свою деятельность через несколько лет, либо поглощаются крупными. То есть, по существу, этот вариант использования может выступать как дополнительная доупаковка идеи, снятие части рисков за счёт владельцев МП. Ключевым вопросом при выборе такого варианта является доступ к ресурсам, необходимым для организации даже небольшого бизнеса (производственным помещениям и оборудованию, кадрам, финансированию текущей деятельности и др.).

Специфическая группа потребителей поисковых исследований – венчурный бизнес, бизнес-ангелы, для которых процесс выращивания бизнеса от первоначальной идеи – нормальный бизнес-процесс.

*Предложение.* Новые идеи могут возникать как результат целенаправленного поиска, так и случайным образом. Генерировать идеи могут как сотрудники крупных предприятий потенциальных потребителей – понятно, что в этом случае получить какое-то финансирование на апробацию идеи проще, но права на новую идею скорее всего отойдут работодателю.

Определённый поток генерируют исследовательские группы в университетах и организации академического сектора. На уровне идеи поддержку можно получить в нескольких фондах – Российском фонде фундаментальных исследований (РФФИ), который финансирует среди прочих ориентированные фундаментальные исследования, Фонде поддержки инноваций (осуществляет поддержку малых инновационных предприятий), на конкурсах, финансируемых Минобрнауки России (Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы», государственное задание вузам и научным институтам и др.). Довольно большая часть, по-видимому, финансируется также за счёт собственных средств малых предприятий [4].

### 2.3. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Описание этого сектора как бизнеса вызывает наибольшее неприятие у научной общественности [5]. Надо отметить, что отношения продавец-покупатель-потребитель здесь наиболее запутанные по сравнению с областью прикладных и поисковых исследований.

В качестве *продукции* выступают новые знания, модели явлений природы, теории. Новые знания могут быть оформлены в виде статей, монографий, тезисов выступлений на научных конференциях и т. п. Новые фундаментальные знания не имеют владельца (не путать с авторством) и в этом смысле представляют собой всеобщее благо (общественное благо) – то есть каждый желающий может использовать новые знания, попавшие в широкий оборот, по своему усмотрению.

Реже продукция этого сектора науки оформляется в виде патентов на изобретения. Тогда знание, оформленное таким образом, становится объектом защиты как интеллектуальная собственность владельца патента. Поскольку патентование при проведении фундаментальных исследований у нас, скорее, исключение, чем правило, рассмотрим здесь то знание, которое попадает в общий доступ.

*Потребители* этого знания – это прежде всего сами учёные, образовательный сектор, специалисты производственных компаний, отвечающие за проведение разработок, развитие бизнеса, выпуск новой продукции.

Использование знания учёными обеспечивает дальнейшее развитие науки, в том числе за счёт повышения квалификации участников получения нового знания. Оно может быть использовано как для верификации научных моделей, углубления исследований по получению новых уточняющих деталей уже существующих научных моделей, так и для генерации новых идей для прикладных исследований.

Сектор образования может использовать новые знания для включения в образовательные программы. Через обучение студентов на актуальных данных мы рассчитываем получить специалистов, максимально вооружённых современными знаниями из соответствующей области науки. При этом такие специалисты могут идти работать не только в фундаментальную, но и в прикладную науку и высокотехнологичные сектора промышленности. Тем самым опосредованно через обучение кадров эти знания могут влиять на общий уровень развития промышленности. Было бы интересно исследовать, насколько это работает на практике, но пока остановимся на этом общетеоретическом изложении. Оно кажется верным, но в то же время, например, нигде не зафиксировано требование использовать вновь полученные научные данные в образовательном процессе. Таким образом, их использование остаётся на усмотрение отдельных преподавателей образовательных организаций и их знакомство с последними достижениями науки.

Население может получать и использовать новые знания для самообразования – через процесс популяризации знаний, который у нас тоже происходит ни шатко ни валко, в основном по инициативе энтузиастов от науки и научной журналистики. Вряд ли при таком самостоятельном использовании знаний можно ожидать значительного повышения уровня квалифика-

ции, но стимулировать интерес молодёжи к занятиям наукой это, безусловно, может.

Таким образом, *потребительские свойства* результатов фундаментальных исследований несколько иные, чем у прикладных и поисковых, – это в основном подъём уровня науки, повышение качества общего и профессионального обучения, повышение уровня профессиональной подготовки специалистов для науки и других отраслей промышленности.

*Предложение.* Новые фундаментальные знания возникают как результат целенаправленного поиска. Как правило, работа идёт в научных группах в академическом и образовательном секторах науки, специализирующихся на таких исследованиях.

Ещё один аспект, который надо учитывать при анализе предложения фундаментальных знаний, – фундаментальная наука интернациональна, и вклад в общую копилку знаний обеспечивают не только российские учёные, но и учёные других стран. С учётом относительного объёма финансирования этого сектора исследований в России и в мире [6,7] объём зарубежных данных существенно превышает объём данных, генерируемых российскими научными организациями.

Рассмотрим теперь взаимоотношения между *производителями, потребителями и покупателями* фундаментального научного знания.

Отношения покупатель–потребитель усложняются тем, что потребитель новых фундаментальных знаний не платит за их производство. Поэтому спрос и предложение на новые фундаментальные знания выстроены иначе, чем, например, при продаже-покупке прикладных разработок. На рис. 2 показана схема финансирования процесса получения и использования фундаментальных знаний.

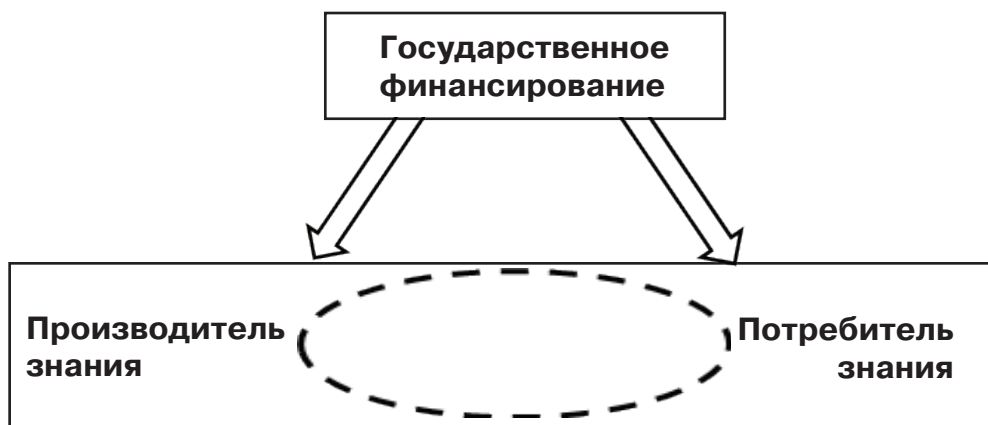


Рис. 2. Финансирование фундаментальных исследований

Государство «заказывает» научной организации исследование (левая стрелка на рисунке). При этом государство, как правило, не формулирует какого-либо требования по существу выполняемой работы к оплачиваемой им продукции. Поэтому слово «заказывает» поставлено в кавычки, так как

предложение по теме исследований, как правило, генерируется самой научной организацией, и слова «государственное задание» – это просто юридический термин, позволяющий финансистам объяснить, почему государство платит деньги учёным за эту работу. На самом деле это, скорее, «грант» по аналогии с деньгами фондов, но распределяемый по несколько иной процедуре. Формальные требования, появившиеся в последнее время и встретившие неприятие научной общественности, сводятся к тому, что государственный заказчик требует, чтобы полученные знания были опубликованы, то есть поступили в открытый доступ. Дополнительное «ужесточение» – это требование публиковаться в «хороших» журналах, коими решено считать журналы 1-го и 2-го квартилей баз Web of Science и Scopus.

Произведённая в рамках государственного задания «продукция» через публикации или иным образом попадает в широкий доступ (как всеобщее благо). *Потребление продукта* осуществляется в основном через использование в сфере (фундаментальной и поисковой) науки и образования. Поскольку и в этих областях превалирующим является бюджетное финансирование, государство вкладывается также и в обеспечение доступа к научным журналам, участие в конференциях и т. п. Таким образом, для конечного потребителя знание не только «бесплатное», но иногда и «дотированное» с точки зрения потребления (правая стрелка на рис. 2).

В этих условиях может показаться, что при желании потребитель может потребить практически любое количество знаний, которое физически сможет усвоить. С этой точки зрения спрос на новые знания можно считать «бесконечно большим». Понятно, что существуют физические ограничения, но аргумент в пользу увеличения «заказа» на научные знания вроде бы налицо.

Дополнительным фактором, усложняющим анализ, является то, что в отношении фундаментальных знаний потребителем может выступать тот же сектор, где эти знания генерируются (штриховая область на рис. 2).

В условиях отсутствия финансового взаимодействия между производителем и потребителем знания их отношения становится «нерыночным», то есть не связанным с обменом «товара» на деньги. Следствием этого становятся следующие факторы, определяющие устройство и эффективность функционирования сектора фундаментальных исследований.

**1. Предложение фундаментальных научных исследований:**

- не ограничивается платежеспособностью потребителя, и в этой связи
- не корректируется извне сектора науки по тематике (есть теории, которые считают, что этого и быть не должно).

**2. Спрос на фундаментальные научные исследования (потребность в новых знаниях):**

- не сформулирован явным образом;
- кажется бесконечно большим в силу отсутствия ограничений на платёжеспособность потребителя знаний.

**3. Объём государственного финансирования не подвержен влиянию каких-либо значимых факторов, связанных с потребностью на новые фундаментальные научные знания.**



Таким образом, потребитель и производитель фундаментального научного знания *не ограничивают* друг друга в производстве и потреблении, и рыночная составляющая их отношений (поскольку бесплатного ничего не бывает, и общественное благо оплачено деньгами налогоплательщиков) *замыкается через государство*, которое при этом не получает каких-либо значимых сигналов для формирования политики в области финансирования фундаментальных исследований.

### 3. ИНТЕРЕСЫ УЧАСТНИКОВ РЫНКА

Мы рассмотрели три сектора научных исследований с точки зрения их продукции, предложения и спроса. Проанализируем теперь интересы основных игроков на этом рынке – научных организаций, бизнеса и государства. Рассмотрим их рыночные стратегии и последствия, которые следуют из выбранных игроками линий поведения на рынке.

#### 3.1. НАУКА КАК БИЗНЕС

Начнём с оговорки – учёные (научные организации), казалось бы, не живут в логике бизнеса. Явно или неявно занятие наукой рассматривается как противопоставление меркантильным интересам бизнесменов. Тем не менее, если проанализировать ситуацию в науке с помощью инструментов анализа рынков, окажется, что поведение игроков, включая научные организации, хорошо следует логике рыночного поведения, и в этом смысле их поведение можно считать оптимальным для сложившихся условий.

Итак, у научной организации на рынке можно выделить две основные ниши – бюджетные и внебюджетные клиенты. Первый вопрос, который следует определить при маркетинговом анализе, – объёмы рынков. По данным Росстата России, бюджетное финансирование составляет почти две трети общего объёма финансирования. По секторам фундаментальных и поисковых исследований этот объём ещё выше и, скорее всего, приближается к 100%. Вывод очевиден – научной организации целесообразно сосредоточиться на работе с более крупным клиентом, то есть государством. Поскольку условия работы с заказчиками по двум выделенным нишам довольно сильно различаются, это диктует перекосы в поведении научных организаций в сторону лоббирования своих интересов в министерствах, а не работу в рыночной логике – повышение качества продукции, изучение потребностей клиентов, учёт их интересов и т. п.

Острота конкуренции по нишам существенно различается: если бюджетные средства в основном распределяются по научным организациям по исторически сложившимся квотам, и сравнительно небольшие объёмы распределяются через конкурсы, соревновательность которых вызывает по-

стоянные нарекания, то за внебюджетные деньги приходится вести более жёсткую борьбу. Кроме того, стоимость работ, сравнимых по физическому объёму, по внебюджетным контрактам в среднем оказывается ниже, чем у бюджетных. Это объясняется тем, что на бюджетный контракт можно списать практически все затраты научной организации, тогда как внебюджетный контракт, как правило, более жёстко рассматривается с точки зрения фактической трудоёмкости, необходимой для выполнения работы.

Различаются и требования к продукции: если при работе с бюджетными деньгами со стороны заказчика предъявляются в основном формальные требования, а конкретные параметры работы предлагаются самостоятельно исполнителем, то при работе с бизнесом требуется практический результат, а не формальный отчёт.

Естественно, и по этому критерию основные усилия научных организаций логично направить на развитие вне рыночных действий – организацию кампаний по обоснованию необходимости государственной поддержки то одного, то другого научного направления с аргументацией, что там либо намечается прорыв, либо возникают риски отставания в каких-либо стратегических вопросах. Надо отметить, что такая логика поведения получателей бюджетных денег характерна не только у нас. Если посмотреть на зарубежные реалии, то и там в вопросах выбивание бюджета эти аргументы в большом ходу.

По этой логике вместо конкуренции за внебюджетные деньги организуются предложения по формированию финансируемых из бюджета программ. Как правило, для этого формируется «консорциум», который предлагает какую-либо инициативу. Члены консорциума в случае принятия соответствующей программы получают основные выгоды в виде дополнительного объёма бюджетных средств, выделяемых на реализацию соответствующей программы.

Эта логика наглядно демонстрируется на примере заявок на формирование Комплексных программ научных исследований (КНТП) [8]. В последнее время появилось много предложений, выстроенных в одной логике. Проводится фиксация проблемы (желательно на уровне вице-премьера), как правило, двойного применения с упором на отставание от зарубежных «коллег», которое несёт риски по тому или иному виду безопасности. На этой базе проводится подготовка развёрнутой программы работ с совершенно за пределами запросами на бюджетное финансирование. Для порядка объявляется участие бизнеса, но на горизонте 5–10 лет, и с очень небольшими объёмами производства и близко не окупающими запрашиваемые вложения. Идеологически такая ситуация подкрепляется разговорами о том, что надо создавать инфраструктуру, создавать научные заделы, которые точно помогут нам догнать и перегнать конкурентов.

Продукт, который объявляется результатом реализации предлагаемой программы, – безопасность. Логика в обосновании финансирования – за безопасность не жалко заплатить. Таким образом, логика вывода результатов научно-технической разработки на рынки (основная цель Стратегии научно-технологического развития [9] и КНТП) подменяется логикой обеспечения безопасности в том или ином аспекте. Очевидно, что эти вопросы

тоже важны, но оценка таких проектов должна проводиться в иной логике, и поддерживаться они должны иными инструментами с другими правилами. Это исключило бы конкуренцию (немногочисленных) проектов, интересных бизнесу, ориентированному на рынок, с многочисленными нерыночными проектами.

Риски работы по бюджетной и внебюджетной нишам сильно различаются. Работа с бизнесом может достаточно быстро закончиться, если задача решена или потеряла актуальность для заказчика. В случае получения отрицательного результата научная организация получает негативную репутацию, что затрудняет работу в перспективе не только с непосредственным заказчиком неудачной работы, но и с другими похожими клиентами.

Работа с бюджетными деньгами менее рискованная. Если деньги выдаются своей подведомственной организации, то её неуспех становится проблемой и учредителя, который начинает подключаться к решению возникших проблем через дополнительное финансирование или с помощью других ресурсов.

Прибыльность работы с государственным заказчиком формально невысока (прибыль в смете либо не планируется, либо лимитируется весьма скромными цифрами), но с учётом того, что развитие подведомственных организаций, как правило, происходит не только через заказы научно-исследовательских работ, но и через оплату хозяйственных расходов, ремонтов, нового строительства и закупку оборудования, собственно затраты на работу не нагружаются общехозяйственными тратами.

Таким образом, общая логика поведения научных организаций ориентирована на государственный заказ в широком смысле этого слова, а не на работу на конкурентном рынке с его рисками, борьбой за клиента и ответственностью за результат.

Последствия такого поведения на рынке тоже вполне рыночные: поскольку нет стимулов зарабатывать, предлагая новые идеи и разработки, – проще бороться за увеличение бюджета.

Последствия для развития научного сектора при этом, скорее, негативные:

- отдельные реальные (востребованные) достижения тонут в массе формальных отчётов, никто не стремится выявить эти достижения и организовать более глубокую проработку;
- отсутствуют и не развиваются стимулы у рядовых исполнителей к внедрению результатов, отсутствуют и не развиваются навыки и опыт работы с бизнесом;
- примеры успешных внедрений объективно невыгодны для научного сообщества, так как показывают неприглядность общей ситуации.

Потенциальная конкурентоспособность научных организаций (потенциальная – поскольку реального соревнования за клиента нет) падает вследствие отсутствия навыков борьбы на рынке. Следствием такого снижения можно назвать появление корпоративной науки, создаваемой у себя бизнесом. При наличии большого количества научных организаций с государственным финансированием это выглядит нелогичным отвлечением соб-

ственных ресурсов бизнеса. Особенно это противоречит утверждению, что бизнес не заинтересован в инновациях.

Для научных организаций, работающих на рынке прикладных разработок и поисковых исследований, приведённый анализ означает, что необходимо начать изучать своего потребителя, его интересы и политику в отношении научных исследований. Следует подумать о подаче своей продукции с учётом степени её готовности к потреблению производственными компаниями. Было бы целесообразно установить контакты не только с потребителями конечной продукции, но и с теми, кто её использует в промежуточных продуктах, – инжиниринговыми фирмами, которые интегрируют частные разработки в законченные продукты для крупных игроков.

Сказанное означает, что научным организациям нужно подойти к своей деятельности именно как к бизнесу, то есть провести все необходимые для успешного бизнеса действия – маркетинговую проработку, позиционирование продукции, доработку продукции под требования клиента.

С точки зрения государственного управления ситуацией в этом секторе целесообразно было бы провести анализ потенциального платёжеспособного спроса на прикладные и поисковые исследования и, отталкиваясь от этих данных, выстраивать политику поддержки таких исследований.

### **3.2. ВОСТРЕБОВАННОСТЬ БИЗНЕСОМ РЕЗУЛЬТАТОВ РАЗРАБОТОК**

Рассмотрим более подробно бизнес как потенциального заказчика и потребителя научных знаний.

Основная цель бизнеса – получение прибыли от предпринимательской деятельности. Объём прибыли характеризуется через понятие конкурентоспособности – чем более конкурентоспособна компания, тем больший доход она генерирует, тем выше (в среднем) прибыль.

Таким образом, одна из определяющих задач бизнеса – повышение конкурентоспособности. Конкурентоспособность – это доля целевого рынка, занимаемого компанией на глобальном, региональном или местном уровне. Обратим внимание, что конкурентоспособность должна рассматриваться на конкретном рынке и в отношении тех игроков, которые присутствуют на этом же рынке.

Прибыль можно увеличивать за счёт трёх факторов – увеличения объёмов продаж, повышения цены продукции и снижения себестоимости её производства. Объём продаж зависит от маркетинговой активности компании, и её мы пока не рассматриваем. Возможность повышения цены определяется соотношением спроса и предложения, и, как правило, существуют ограничения по её росту. Тогда из выделенных факторов остаётся проанализировать только один – возможности снижения себестоимости.

Себестоимость определяется по стоимости используемых факторов производства: сырья, энергетических ресурсов, рабочей силы. Из нематериальных факторов отметим менеджмент (определяющий то, насколько оп-

тимально и без потерь организовано производство) и маркетинг, определяющий, насколько активно продвигается товар на рынок. Наконец, всё более важным фактором становится уровень используемых технологий, то есть технологические инновации, используемые компанией.

Рассмотрим логику оптимизации себестоимости. В первую очередь идёт поиск более дешёвых материальных и трудовых ресурсов. Более дешёвые ресурсы не требуют для использования дополнительных вложений и сразу дают снижение себестоимости. Такие факторы, как организация производства, управление, маркетинг, требуют определённых вложений и дают не такой быстрый, как в случае более дешёвых ресурсов, но предсказуемый ответ. Инновации могут требовать довольно значительных затрат и при этом несут риски не достичь запланированных результатов.

Понятно, что предприятие будет использовать в первую очередь наиболее дешёвые и быстрые способы повышения конкурентоспособности. Из примеров недавнего времени – перенос производства крупных европейских и американских компаний в Юго-Восточную Азию в страны с дешёвой рабочей силой.

Посмотрим, как эти соображения реализуются на различных рынках. Для крупных игроков, работающих на глобальных рынках и базирующих производство в нескольких странах, стоимость материальных ресурсов примерно одинакова у всех игроков. Организация бизнес-процессов, логистика, маркетинг и продвижение продукции различаются лишь незначительными деталями. В этих условиях новая продукция, новые технологии – единственный ресурс, за счёт которого можно получить (хотя бы временное) конкурентное преимущество. Таким образом, достижение и сохранение глобального преимущества требует от компаний постоянных вложений в собственные разработки или поиск инноваций для приобретения.

На локальных рынках, которые недоступны или неинтересны глобальным игрокам, соревнуются другие конкуренты, как правило, менее продвинутые в части технологий. Такая ситуация была характерна по некоторым видам продукции для российского рынка с 90-х годов прошлого века. До какого-то времени можно было использовать нерыночную конкуренцию: защиту рынков от иностранных производителей, введение пошлин, использование административного ресурса для получения преференций на рынках, особенно в части государственного заказа. Некоторые аналитики считают использование административного ресурса основной и единственной причиной, объясняющей «невосприимчивость бизнеса к инновациям». Однако они не объясняют, почему даже тот российский бизнес, который не имеет доступа к административному ресурсу, тоже не особенно «восприимчив».

Объяснение этого становится достаточно очевидным, если проанализировать уровень организации производства российских компаний того времени. Как правило, использовались практически бесплатные производственные мощности, доставшиеся по приватизации, низкий уровень зарплат позволял использовать ручной труд эффективнее, чем закупать автоматизированное оборудование.

Самые элементарные улучшения организации производства, логистики, менеджмента, давно известные и широко используемые за рубежом, позволяли на десятки процентов снижать себестоимость и, соответственно, увеличивать прибыль. Если сравнить подушевой ВВП в России и странах Европы, то становится понятно, что до сих пор эти факторы ещё не использованы до конца. В этих условиях отвлекать ресурсы на более сложные и рискованные способы поднятия конкурентоспособности не имеет особого смысла до тех пор, пока до конца не использованы более дешёвые.

С точки зрения новизны продукции и технологий, конкурентные преимущества на локальных рынках могут обеспечить технологии вчерашнего и даже позавчерашнего дня, уже используемые глобальными игроками, но не используемые более мелкими игроками на локальных рынках.

Рассмотрим теперь вариант использования (технологических) инноваций, требующих самостоятельной разработки с нуля. Инновации являются высоко рискованным занятием. При запуске новой разработки существует много неопределённостей:

- по техническим параметрам разрабатываемой продукции, которые реально будут достигнуты;
- по технологической реализуемости процессов;
- по экономическим показателям новой продукции;
- по цене продукции, приемлемой для рынка;
- по связанным затратам (расчёт по полному жизненному циклу изделия может дать отрицательный результат);
- по срокам реализации идеи;
- по восприятию рынком (в случае существенно новой продукции);
- по политическим рискам;
- по действиям конкурентов (которые ведут собственные разработки).

Из приведённого списка следует, что инновации – это не волшебная палочка, не абсолютное преимущество, как иногда можно понять из около-инновационной литературы, а один из возможных, сравнительно дорогих и рискованных инструментов повышения конкурентоспособности.

На зарубежных рынках, где много глобальных игроков и высока конкуренция между ними, выработаны определённые способы снятия этих рисков. Среди них отметим развитие малого инновационного бизнеса и связанное с ним венчурное инвестирование, которые снимают часть из рисков в рамках развития бизнеса малых компаний.

С учётом сказанного невосприимчивость бизнеса к инновациям – это, скорее, его разумная оценка риска работы с инновациями на локальных рынках. Без крайней нужды и не использованных до конца более дешёвых альтернативах бизнес, скорее всего, не пойдёт на затраты, связанные с научными исследованиями.

Из приведённого анализа следуют некоторые выводы для научных организаций при работе со своей продукцией. Как правило, научными организациями предлагается новая идея, в лучшем случае – лабораторный прототип. А производственному предприятию нужен прибор, станок, производ-

ственная линия, желательно с гарантийным и послегарантийным обслуживанием, что большинство научных организаций обеспечить не сможет.

Кроме того, крупными игроками, как правило, закупается комплексное решение – завод, производственная линия, станок, лицензия на производство изделия. Риски, связанные с разработками, для такой продукции сняты на предыдущих этапах. То есть, закупаются не идеи, а готовое, апробированное решение.

Надо учитывать также, что научная разработка не может быть интегрирована на этапе уже идущего создания сложного объекта – даже если идея лучше того решения, которое использовано, никто не будет терять уже понесённые затраты для использования нового, даже более продвинутого, решения.

Сложившиеся реалии на рынке инновационных идей несут для покупателя слишком большие риски, чтобы безоглядно ввязываться в научно-технические разработки. Научно-техническая разработка становится единственным выходом, когда перекрывается доступ к инновациям даже вчерашнего дня: эмбарго на поставки высокотехнологического оборудования, отдельных материалов заставляет искать собственные решения – что мы и наблюдаем в последние несколько лет в рамках политики импортозамещения.

### 3.3. ЗА ЧТО ОТВЕЧАЕТ ГОСУДАРСТВО

Рассмотрим теперь роль государства как заказчика научных исследований.

Сферой ответственности государства является социальная сфера, образование, повышение конкурентоспособности отечественной промышленности, безопасность. Влияние государства на ситуацию по этим направлениям может быть непосредственным при финансировании структур и мероприятий в соответствующей области, либо опосредованным. Как будет показано, оба эти аспекта касаются и научных исследований.

Если не рассматривать сферу безопасности – это отдельный большой блок с практически полностью административным управлением, то по направлениям ответственности государства можно сформировать более детализированные списки. Для примера приведём несколько направлений.

Социальная сфера:

- формирование рабочих мест – снижение безработицы;
- подъём уровня благосостояния – борьба с бедностью;
- здравоохранение – повышение продолжительности жизни;
- образование.

Экономика:

- обеспечение экономического роста;
- повышение конкурентоспособности бизнеса (в том числе создание новых рабочих мест);
- повышение уровня производства (увеличение ВВП);
- повышение производительности труда – см. социальный блок;
- развитие инфраструктуры.

**Экология:**

- снижение выбросов, загрязнений.

Реализация перечисленных задач иногда может приводить к противоречиям – например, защита природы требует инвестиций, что в свою очередь снижает эффективность производственной деятельности. Повышение производительности труда может приводить к увеличению безработицы и т. п. Таким образом, решение комплекса задач требует обеспечения устойчивости развития, то есть – достижение компромиссов при планировании поддержки по разным направлениям.

Государство отвечает за решение перечисленных задач либо непосредственно (как, например, в военной сфере), либо опосредованно через создание условий для бизнеса, который создаёт рабочие места, обеспечивает их загрузку и т. п.

Что касается использования потенциала науки, то решение задач государства возможно через закупку готовых решений за рубежом (и использования потенциала зарубежной науки), либо через развитие собственных разработок через заказ научному сектору.

Очевидно, что невозможно всё необходимое для обеспечения перечисленных направлений производить самим, поэтому неизбежна кооперация и встраивание в мировое разделение труда. Выбор тех направлений, которые нужно реализовывать самим, – это вопрос анализа политических, экономических и прочих рисков. Политические и международные проблемы (санкции, ограничения и т. п.) искажают экономически целесообразное распределение ресурсов, причём изменение правил может быть практически мгновенным. В этих условиях анализ рисков должен подразумевать разумное резервирование, обеспечивающее доступ к необходимым ресурсам при любом развитии событий.

Поддержка научных исследований, кроме непосредственного развития научного сектора, влияет и на решение других задач из зоны ответственности государства.

При финансировании научных исследований мы имеем не только прямое воздействие при финансировании профильных работ, но и опосредованное воздействие в сфере повышения конкурентоспособности промышленности (не только той, для которой финансировалась работа, но и по цепочке переделов у потребителей новой продукции), повышение квалификации персонала, участвовавшего в разработках, повышение уровня образования за счёт использования новых данных, полученных в результате разработок в образовательных программах.

Финансирование фундаментальных работ, кроме развития собственно научного знания, может в перспективе оказывать влияние на промышленность и её конкурентоспособность.

Таким образом, участвуя в финансировании всех этапов научных исследований, государство получает положительный эффект не только непосредственно в науке, но и в других областях, относящихся к зоне его ответственности.



Обобщая, можно сказать, что государство отвечает за эффективное использование средств, выделяемых на науку. Поскольку, как было показано в статье [1], понятие эффективности не определено, для оценки результатов финансирования предлагаются и используются промежуточные показатели (объём и полнота потраченных средств, количество статей и патентов, средняя заработная плата и т. п.). Афилированные с системой управления эксперты, к сожалению, предложений по показателям, отражающим ситуацию по существу, не предлагают.

## 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённый анализ показывает, что все участники взаимодействия в области науки объективно приспособились к существующей ситуации и не стремятся что-либо менять.

Наука не заинтересована продвигать свои результаты в производственный сектор, бизнес в большинстве своём не имеет задач, требующих прорывных научных решений и создаёт свою систему научных исследований, дублирующую возможности государственного сектора науки. Государство в лице чиновников не стремится ставить проверяемые цели и сосредотачивается на «создании условий» для будущих прорывов, создании «институтов развития», центров мирового уровня и т. п.

По существу, «создание условий» может работать там, где есть активные игроки, обладающие собственными ресурсами, которые можно попытаться мобилизовать, формируя для них новые возможности и предпочтения. Если все ресурсы находятся в одних руках, то более логично не создавать условия, которые стимулируют одного и того же игрока собрать все ресурсы для решения неназванной задачи, а непосредственно формировать соответствующие задачи, выступая центром сборки ресурсов для её решения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шенелев Г. В. Об управлении российской наукой // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 2. С. 65–92. DOI: <https://doi.org/10.19181/sntp.2020.2.2.3>
2. Индикаторы инновационной деятельности: 2019. Статистический сборник / Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, И. А. Кузнецова и др. М.: НИУ ВШЭ, 2019. 376 с.
3. May В. Российская экономика не воспринимает инновации [Электронный ресурс] // Forbes.ru. 2010. 16 марта. URL: <https://www.forbes.ru/column/46400-innovatsii-eto-problema> (дата обращения: 18.08.2020).
4. Российский статистический ежегодник 2019. Статистический сборник. М.: Росстат, 2019. 708 с.
5. Открытая дискуссия: Реформа науки: путь к спасению или имитация деятельности? [Электронный ресурс] // Сахаровский центр. 2011. 15 марта. URL: <http://old2.sakharov-center.ru/discussions/?id=700> (дата обращения: 30.07.2020).

6. OECD. Main Science and Technology Indicators. Vol. 2019. Iss. 2. Paris: OECD Publishing, 2020. 84 p. DOI: <https://doi.org/10.1787/g2g9ff07-en>
7. OECD. Stat [Электронный ресурс]. URL: <https://stats.oecd.org/> (дата обращения: 30.07.2020).
8. Портал информационного обеспечения проектов КНТПИП [Электронный ресурс]. URL: <https://kntp.ntr.ru/landing> (дата обращения: 30.07.2020).
9. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации утверждена Указом Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_207967/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_207967/) (дата обращения: 15.08.2020).

Статья поступила в редакцию 22.06.2020.

## SCIENCE AND ECONOMY INTERRELATION

**Gennady V. Shepelev**

SRI Federal Research Centre for Projects Evaluation and Consulting Services,  
Moscow, Russian Federation

shepelev-2@mail.ru

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.4

**Abstract.** The model of interrelation between science and Economics is considered. The analysis of scientific research as a specific economic activity is carried out.

The role of state and non-state financing in the organization of business based on scientific research is investigated.

Based on the proposed concept the processes of forming the demand for scientific research are studied. In particular, explanations are given for the lack of business demand on research results.

The role of the state in forming a request for scientific research for various sectors of science is shown.

**Keywords:** science management system, priorities, applied research, exploratory and fundamental research, research performance indicators, business demand for research results

**For citation:** Shepelev, G. V. (2020). Science and economy interrelation. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 3. Pp. 70–90.

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.4

## REFERENCES

1. Shepelev, G. V. (2020). On the governance of Russian science. *Science management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 2. Pp. 65–92. DOI: <https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.2.3> (In Russ.).
2. *Indikatoriy innovatsionnoi deyatel'nosti: 2019. Statisticheskii sbornik* [Indicators of innovation activity: 2019. Statistical book]. (2019). Ed. by L. M. Gokhberg, K. A. Dikovskii, I. A. Kuznetsova and others. Moscow: NRU HSE publ. 376 p. (In Russ.).
3. Mau V. Rossiiskaya ehkonomika ne vosprinimaet innovatsii [The Russian economy does not accept innovations]. (2010). *Forbes.ru*. March 16. URL: <https://www.forbes.ru/column/46400-innovatsii-eto-problema> (accessed 18.08.2020).
4. *Rossiiskii statisticheskii ezhegodnik 2019: Stat. sb.* [Russian statistical Yearbook 2019: Stat. sat]. (2019). Moscow: Rosstat. 708 p. (In Russ.).
5. Otkrytaya diskussiya: Reforma nauki: put' k spaseniyu ili imitatsiya deyatel'nosti? [Open discussion: the Reform of science: a way to escape or an imitation of an activity?] (2011). *Sakharov center*. March 15. URL: <http://old2.sakharov-center.ru/discussions/?id=700> (accessed 30.07.2020). (In Russ.).
6. OECD. *Main Science and Technology Indicators*. (2020). Vol. 2019. Iss. 2. Paris: OECD Publishing. 84 p. DOI: <https://doi.org/10.1787/g2g9ff07-en>
7. *OECD. Stat.* URL: <https://stats.oecd.org/> (accessed 30.07.2020).
8. *Portal informatsionnogo obespecheniya proektov KNTPiP* [The portal of information support of the projects of CNTPiP] (2020). URL: <https://kntp.ntr.ru/landing> (accessed 30.07.2020). (In Russ.).
9. Strategiya nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii utverzhdena Ukazom Prezidenta RF ot 1 dekabrya 2016 g. No. 642 [The strategy for scientific and technological development of the Russian Federation was approved by Presidential Decree No. 642 of December 1, 2016]. (2016). *ConsultantPlus*. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_207967/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_207967/) (accessed 15.08.2020). (In Russ.).

*The article was submitted on 22.06.2020.*

# НАУКА – ЭТО НОВОЕ ЗНАНИЕ ИЛИ ОТРАСЛЬ ЭКОНОМИКИ?

**Ракин Владимир Иванович**

---

Институт геологии, Коми научный центр  
Уральского отделения РАН,  
Сыктывкар, Россия  
[rakin@geo.komisc.ru](mailto:rakin@geo.komisc.ru)

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.5

## АННОТАЦИЯ

Наука в России сегодня всё в большей степени приобретает прикладной технологический характер. Отсюда – список приоритетных научных направлений, активно внедряемый инновационный принцип присуждения грантов Российского фонда фундаментальных исследований и Российского научного фонда, технологическая направленность разделов Национального проекта «Наука» и др. В такой ситуации качество научной работы отдельного учёного в России принято оценивать с помощью наукометрических показателей. Однако известно, что суть научной работы – генерация нового знания, которое нельзя поверять количественно. В результате происходит крайне опасная подмена понятий: «качество нового знания» заменяется «качеством выполнения госзадания», которое определяется количеством опубликованных статей и импакт-фактором журнала. Соответственно, система стимулирования научной деятельности в научных организациях России ориентирована на рост публикационной активности научных сотрудников. В теории игр известны экономические модели, допускающие разные стратегии игроков и позволяющие в сложившейся сегодня ситуации построить в отдельном институте сбалансированную систему стимулирования научных исследований, преследующую две явно обозначенные и различающиеся цели – получение фундаментальных научных результатов и выполнение публикационных показателей согласно госзаданию.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

фундаментальная наука, прикладная наука, наукометрия, импакт-фактор журнала, теория игр, экономические модели.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

*Ракин В. И.* Наука – это новое знание или отрасль экономики? // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 3. С. 91–101.

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.5

**Р**азвитие науки в России за последние четыре десятилетия отражает переход от социалистического уклада к капиталистическому, но с явным и очевидным запозданием. Если в экономике и социальной сфере переходные процессы сформировались и в некоторых отраслях завершились, то в гуманитарной сфере и культуре, к которой относится фундаментальная наука, они только обозначились со многими перекосами.

Современная мировая наука в области естествознания в большей степени приобретает прикладной характер. На это указывают весьма показательные примеры из практики присуждения ежегодных Нобелевских премий в естественно-научных дисциплинах – в первую очередь за очевидный прикладной эффект от полученного научного результата, что, надо признать, соответствует духу завещания Альфреда Нобеля. Это закономерный процесс на современном этапе развития знания, когда фундаментальные прорывы в науке совершаются всё реже, а создание изобретений и развитие технологий при этом происходит лавинообразно.

Неслучайно Национальный проект «Наука», принятый в России в 2018 г., ставит в основном тоже прикладные цели. Вполне понятно, что участие в научных исследованиях на большинстве установок класса «мегасайенс», например, ускорителях, строящихся в России в рамках проекта, предполагает в первую очередь получение результата технологической направленности, потому что фундаментальным результатом является сама установка, созданная на открытых ранее фундаментальных принципах. Или, например, программа строительства научного флота явно нацелена на изучение рельефа морского дна и параллельно – на исследование морских ресурсов, которые в большей степени вызывают экономический интерес государства. А научно-образовательные центры – НОЦ – преследуют прямые экономические цели создания научно-образовательно-производственных кластеров.

Что остаётся для фундаментальной науки в России? Ответ очевиден: практически ничего, кроме «...повышения... средней заработной платы научных сотрудников до 200 процентов в соответствующем регионе» (Указ Президента от 7 мая 2012 г. №597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики»). Этот шаг государства понятен. В любой творческой сфере нельзя предугадать, какой результат будет получен, но свобода творчества не должна быть ограничена. Указ, казалось бы, создаёт необходимые условия для научного поиска, освободив исследователя от необходимости поиска дополнительных средств для участия в конференциях и публикации результатов исследований. Но внедрение в жизнь декларированных мероприятий затянулось на долгие пять лет. С началом выплат по Указу Президента в конце 2017 г. перед научными сотрудниками было поставлено одно условие – результат научной работы должен быть опубликован максимально оперативно. Для этого в качестве принудительной меры денежные средства, выделяемые Министерством финансов для выполнения

Указа, были отнесены к статье не гарантированных Трудовым Кодексом стимулирующих выплат. Практически одновременно, с лета 2018 г., в рамках нацпроекта «Наука» были установлены нормы по ежегодному увеличению публикационной активности в среднем на 10% до 2024 г. включительно.

Вспомним, что за несколько лет до выхода Указа Президента, в 2006 г., Министерством образования и науки РФ уже была предпринята первая попытка стимулирования числа публикаций, издаваемых сотрудниками институтов Академии наук (Приказ Министерства образования и науки РФ, Министерства здравоохранения и социального развития РФ и Российской академии наук от 3 ноября 2006 г. № 273/745/68 «Об утверждении видов, порядка и условий применения стимулирующих выплат, обеспечивающих повышение результативности деятельности научных работников и руководителей научных учреждений и научных работников научных центров Российской академии наук»). Введён получивший широкую известность «показатель результативности научной деятельности» – ПРНД. И стимулирующие выплаты научным сотрудникам были жёстко привязаны к числу опубликованных статей в рецензируемых научных журналах [1, 2, 3]. Однако за десять лет – с 2007 по 2017 г. – при скудном финансировании научных учреждений эта мера не произвела ожидаемого эффекта, в частности и потому, что размер стимулирующей надбавки во всех научных организациях обычно составлял ничтожную долю зарплаты. Россия в международном рейтинге публикаций по наукометрической базе Web of Science закономерно сдавала позиции [2]. Но ПРНД глубоко внедрился в сознание многих научных сотрудников как «показатель научной работы», прочно заменив наукометрическим публикационным индексом смысл нового знания, добываемого в творческой работе.

Наиболее чувствительным для российской науки и неожиданным для многих стал шаг Правительства РФ, связанный с принятием Федерального закона от 27.09.2013 № 253 «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Формальным мотивом послужил лозунг – освободить учёных от несвойственных науке хозяйственных функций. Но, стоит напомнить, что ещё в начале 2007 г. Министерством образования и науки был предложен проект Модельного устава РАН, согласно которому часть управленческих функций по научным организациям передавалась «эффективным менеджерам», однако, пока ещё подчиняющимся руководству РАН. Члены Академии восприняли проект Модельного устава как посягательство на личную свободу, и на Общем собрании РАН весной 2007 г. предложение Министерства было отклонено. Попытки заставить академиков повернуться лицом к власти и работать в рамках прямого государственного заказа на разработку нужных сегодня технологий не возымели действия. Финал был закономерен: через 5 лет, в 2013 г., был принят Федеральный закон № 253 о РАН, организовано Федеральное агентство научных организаций (ФАНО), а его руководителем озвучен тезис: «Наука является отраслью экономики». В последующие шесть лет Агентство научных организаций, несмотря на провозглашённое «Правило двух ключей»,

окончательно оторвало Академию наук от управления научными организациями.

Перестройка сознания научных кадров в России началась с омоложения директорского корпуса. Вторым этапом поставлена задача омоложения штата научных сотрудников. В Послании Президента Федеральному собранию 15 января 2020 г. озвучено: «...к середине десятилетия каждый второй учёный России будет моложе 40 лет...». Ставка теперь делается на молодых людей, готовых включиться в работу по спущенному сверху техзаданию. Кадры, испытавшие на собственном опыте, как на основе напряженной работы, ориентированной на получение нового знания, можно добиться выдающихся результатов в своей области науки, оказываются не востребованы.

В конце 2019 – начале 2020 гг. Министерство науки и высшего образования ввело новый показатель КБПР – «комплексный балл публикационной результативности». 30 января состоялся семинар Департамента Минобрнауки с разъяснениями положений методики расчета КБПР. На один из важных ключевых вопросов – что будет, если задание по публикациям организацией перевыполнено – ответ прозвучал однозначно: перевыполнение планового значения КБПР не принесёт в рамках госзадания никаких бонусов. Это, на первый взгляд, хороший сигнал, указывающий, что, хотя государству продолжают быть важными внешние показатели научной работы, но они не являются самоцелью. По мысли инициаторов, показатель КБПР лишь отражает работоспособность научных коллективов и их вовлечённость в решение задач государства. Неявно предполагается, что, выполнив план по публикациям статей и монографий, научный сотрудник основное время потратит на углублённое погружение в фундаментальную научную проблему без суеты и необходимости непрерывно следить за календарём публикаций. Но неприятность заключается в том, что возможности исследователей при текущем уровне финансирования научной инфраструктуры [4] находятся на пределе. Учёные уже с трудом успевают писать статьи на должном современном уровне, а плановые показатели по публикациям тем не менее продолжают прирастать ежегодно в среднем на 10%.

Обратим внимание на один важный момент. Показатель КБПР вынуждает российского учёного публиковаться в журналах высокого квартиля согласно базе WoS. Учреждение квартилей в базе WoS изначально преследовало цель уйти от сильно нелинейного импакт-фактора журнала, в котором ярко проявляются модные или актуальные с точки зрения современной экономики тенденции в науке. Для этого экспертами базы WoS была использована процедура логарифмирования (по аналогии с формулами расчёта термодинамической и информационной энтропии). Однако в утверждённой методике расчета КБПР мы видим, что с помощью предложенных коэффициентов реализована обратная операция потенцирования квартилей WoS, восстанавливающая импакт-фактор журнала. Таким образом, снова, как и в методике, утверждённой Приказом Министерства образования и науки РФ, Министерства здравоохранения и социального развития РФ и Российской академии наук от 3 ноября 2006 г. № 273/745/68, основным показателем «качества» научной публикации становится импакт-фактор журнала.



Наукометрическая проблема сегодня осложняется тем, что основные научные издательства избирают стратегию перехода к журналам Open Access, определяя источником дохода авторов научных статей. С одной стороны, научные результаты сразу становятся доступными всему научному сообществу. Но, с другой стороны, оплачивая публикацию, научные сотрудники вынуждены искать деньги, и немалые, писать заявки на гранты, а получив их, снова активно публиковаться, чтобы оправдать получение гранта, и возникает порочный круг. Кроме того, сокращая технические издержки, редакции журналов часто предлагают обозначить список рецензентов самому автору статьи. И чтобы избежать проблем, автор заинтересован привлечь в качестве рецензентов ближайших по духу коллег. По этой причине о качественной научной экспертизе присланных материалов говорить уже не приходится. Но, оплачивая статью, в том числе низкого качества, можно не только легко выполнить публикационный план, но и прослыть лидером в науке, практически не прилагая никаких усилий на поиски научной истины.

Известно также, что наукометрическая база Web of Science представляет собой бизнес-проект корпорации Thomson Reuters, ориентированный также на получение дохода через подписку на неё [5]. С учётом всем известных технологий накручивания индексов цитирования и импакт-фактора журнала [2, 3] возможность попасть в престижные квартили ограничивается в основном моральными принципами коллектива редакции или финансовыми ресурсами издателя научного журнала.

Какие выводы можно сделать в сложившейся ситуации для работающего и, главное, желающего заниматься научными исследованиями коллектива?

Вызывает крайнюю озабоченность тот факт, что непропорционально раздувшийся фонд стимулирования в научных организациях России и введённые плановые публикационные показатели весьма эффективно производят в головах научных сотрудников опасную подмену понятий – «качество нового знания» подменяется «качеством выполнения госзадания», которое определяется только количеством статей и импакт-фактором журнала. Плановое сокращение научных кадров старшего возраста, ясно понимающих, что новое знание не определяется числом статей и популярностью журнала, убивает надежду, что ситуация сама собой исправится. А сокращение обязано быть выполнено молодым директорским корпусом научных организаций в соответствии с контрольным демографическим показателем, определяющим ежегодно всё возрастающую долю сотрудников моложе 39 лет. Несложно предвидеть финал этой стратегии.

Однако можно предложить пути противодействия этим опасным тенденциям в отдельной научной организации.

Следует разделить фонд стимулирования на две части: компенсационную и научно-публикационную. Пропорции между ними обсуждаются в коллективе и закрепляются юридически в статьях Коллективного договора организации.

Компенсационная часть, по аналогии с целью Постановления Правительства РФ от 22 апреля 2006 г. № 236 «О реализации в 2006–2008 годах пилотного проекта совершенствования системы оплаты труда научных ра-

ботников и руководителей научных учреждений и научных работников научных центров Российской академии наук», должна быть ориентирована на подъём уровня гарантированной заработной платы работающего научного сотрудника. Именно этому посвящена основная мысль Указа Президента № 597 от 7 мая 2012 г.

Другая часть фонда стимулирования должна быть ориентирована на одновременное достижение двух разных целей: генерации нового знания и выполнения ежегодных плановых публикационных показателей.

Стимулирование глубоких научных исследований может производиться по следующей конкурсной схеме. Для оценки полученного научным сотрудником достижения, опубликованного в прошедшем году, создаётся группа экспертов, составляющая около 10% от общего числа научных работников организации, которая избирается всем научным коллективом данной организации на определённый срок (3 года). Выборы можно осуществить в соответствии с известными традициями Академии наук тайно по методике мягкого рейтингового голосования. Выбранная группа экспертов проводит оценку заявок по методике рецензирования, принятой в ведущих международных научных журналах с анонимным заполнением экспертного листа по каждой заявке. По итогам экспертизы каждого научного результата составляется его рейтинг.

Обратим внимание, что экспертиза, выполненная в редакциях журналов, не может заменить экспертизу в коллективе организации, предпринимаемую для расчёта стимулирующей выплаты конкретному научному работнику по ряду причин: она не позволяет выявить факты дублирования в более ранних публикациях и других журналах, не способна установить факт плагиата, не позволяет оценить реальный творческий вклад каждого соавтора в данную работу. Но, с другой стороны, следует признать, что существует опасность развития кумовства или травли при такой экспертизе, но в среднем при условии ротации экспертов в регулярно обновляемой комиссии коррупционная составляющая будет понижаться, и достойные результаты получают наивысшую оценку. Следует также заметить, что учёные советы в научных и учебных организациях не могут заменить описанный выше экспертный совет, поскольку, согласно Уставам организаций, они выполняют обычно иные функции. Советы представляют современные варианты известных в прошлом хозяйственных органов, состоящих в большинстве из руководителей структурных подразделений под прямым подчинением директора института.

Публикационная часть стимулирующих выплат определяется количеством опубликованных статей и квартильностью журналов в полном соответствии с требованиями Минобрнауки. Данная часть стимулирующих выплат необходима для выполнения госзадания по плановым показателям, а также для выполнения квалификационных требований, предъявляемых к каждому научному сотруднику во время его аттестации.

Оценим доли фонда стимулирующих выплат, направляемых на эти цели. Первая, компенсационная часть может быть установлена в результате переговоров администрации и коллектива и не ограничивается никакими теоре-

тическими соображениями. Однако разделение научной и публикационной частей может вполне однозначно обосновано в рамках теории игр (см., например, [6]).

Рассмотрим коллектив научных сотрудников, представляющих де-факто две группы. Первая, с долей  $q$ , состоит из учёных, результаты работы которых отмечены в отчёте основных достижений института за прошедший год. Как показывает статистика последних лет, в институте всегда существует группа сотрудников, основной целью которых остаётся генерация нового знания. Вторая, наибольшая группа  $(1-q)$  целью своей деятельности пусть неявно, но фактически ставит, кроме заработной платы, получение бонусов в связи с поставленной Правительством РФ задачей – увеличением публикационной активности в журналах высокого уровня. Возьмём для простоты  $q=0.2$ . Причём никто из научных сотрудников не осознаёт явно свою принадлежность к той или иной группе. Покажем, что побудительные мотивы у представителей этих групп различаются, и при этом формируется устойчивое равновесие.

Разделим две оставшиеся части фонда стимулирования – научную и публикационную – в пропорции  $R:(1-R)$ . Пусть  $R=0,2$ .

Правила игры следующие: стимулирование результатов работы научного сотрудника за счёт средств «научной» части фонда стимулирования происходит в результате экспертной оценки научного достижения, полученного лично данным сотрудником и опубликованное в одной-единственной работе за прошедший год. При этом факт опубликования данной и других статей автора поощряется также за счёт другой «публикационной» части фонда стимулирования. Таким образом, перед каждым научным сотрудником стоит дилемма – в ближайший год (два-три года) потратить время на опубликование одной значимой работы, в которой изложить важнейший творческий результат, полученный лично за последние годы, и участвовать в экспертном конкурсе, или произвести серию публикаций лично и в соавторстве, но при этом претендовать только на стимулирующую выплату, начисляемую по принятым в данной организации правилам расчёта ПРНД.

Возьмём наугад пять человек, среди которых один с большой вероятностью представляет первую группу сотрудников и четыре – вторую. Каждый из игроков знает потенциальные возможности любого коллеги и видит результаты его текущей работы. Первый агент понимает, что если он выберет первую стратегию и другие тоже опубликуют по одной статье, то каждый из них в среднем получит из научной части фонда долю не более 0,05, а публикационная часть, которая составляет 0,8 от стимулирующего фонда (за вычетом компенсационной части), достанется в основном тем сотрудникам, кто «звёзд с неба не хватал» и активно занимался публикационной деятельностью в составе разных коллабораций. Этот вариант не устраивает многих игроков, осознающих свои возможности. Если все участники игры без исключения выберут публикационную стратегию, то на каждого придётся доля в среднем 0,16, а научная часть фонда стимулирования будет невостребована, что тоже будет шокировать участников игры. Но если первый не решится рисковать и выберет вторую стратегию, а остальные четыре при

совершенно невероятном стечении обстоятельств опубликуют только по одной статье, то первый получит астрономическую долю стимулирования за счёт публикационного фонда, а остальные распределят между собой небольшой научный фонд и получат долю не более 0,05, что вызовет большие сожаления участников экономической игры. Наиболее предпочтительная стратегия всех участников игры предполагает выбор первого, уверенного в своих силах сотрудника в пользу одной статьи с выдающимся научным результатом, и он получит долю стимулирования не менее 0,2, а остальные четверо участвуют в публикационном соревновании, претендуя каждый на среднюю долю, приближающуюся тоже к 0,2. В такой ситуации каждый игрок, оценив свои силы, а также возможности остальных, получает свои ожидаемые бонусы.

Обратим внимание на несколько важных обстоятельств:

1. Пропорция в разделении сотрудников на две группы, использованная при разделении  $q:(1-q)$ , условна. Она может год от года меняться, а сотрудники могут перемещаться из одной группы в другую. Полагаясь на научное провидение, посещающее учёного не каждый год, вероятность оказаться в первой группе, по нашим оценкам, для естественных наук составляет не более 0,2 (в среднем один стоящий научный результат за пять лет работы).

2. Согласно правилам игры, никому не запрещается участвовать в публикационном соревновании или в экспертном конкурсе на выдающийся научный результат. Но если сотрудник нацелится на фундаментальную статью или монографию, у него не останется времени на создание множества мелких статей, за которые из публикационного фонда он получит небольшой бонус. И, с другой стороны, научная значимость проходной статьи всегда сомнительна, и автор, активно занятый публикационной деятельностью, это должен прекрасно понимать.

3. Пропорции, в которых разделяются две – научная и публикационная – части фонда стимулирования, рационально определить условием  $R \geq q$ . В этом случае научная значимость всегда будет превышать публикационную мотивацию. Тем не менее, оба стимула на сегодняшний день необходимы и служат развитию научных исследований.

Хочется надеяться, что в результате этих мероприятий различающиеся цели фундаментальной науки и Министерства науки и высшего образования будут явно обозначены, и обе в результате кооперативных усилий коллектива будут достигнуты в форме устойчивого равновесия. Все участники данной экономической игры получают вполне ожидаемые бонусы, наилучшие при удачной пропорции распределения фонда стимулирования. Описанная модель подробно рассмотрена в ситуации «Блондинка в баре», экранизированной в фильме «Игры разума», посвящённом Джону Нэшу, Нобелевскому лауреату и лауреату премии Абеля. Заслуга Д. Нэша состоит, в частности и в том, что он активно отстаивал идею, представляющую основу современной экономики, – преследование своего экономического интереса с учётом получения выгоды остальными игроками.

В заключение заметим, что амбициозная задача Правительства РФ по попаданию России в пятёрку стран-лидеров, думается, будет достижима,

только, если как минимум втрое будет увеличен показатель внутренних затрат на исследования и разработки в расчёте на одного исследователя, по которому Россия находится на 47-м месте в мире (за 2018 год) [4].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гончаров М. В., Михайленко И. В. Наукометрические показатели, используемые в ИАС «Карта российской науки». Методика расчета // Научные и технические библиотеки. 2016. № 12. С. 37–43.
2. Управление большими системами / Сборник трудов. Наукометрия и экспертиза в управлении наукой. Специальный выпуск № 44. Под. ред. Д. А. Новикова, А. И. Орлова, П. Ю. Чеботарева. М.: ИПУ РАН. 2013. 568 с.
3. Игра в цифры, или как теперь оценивают труд учёного (сборник статей о библиометрике). Москва: Издательство МЦНМО, 2011. 72 с.
4. Ратай Т. В. Рейтинг ведущих стран мира по затратам на науку [Электронный ресурс] // Наука. Технологии. Инновации. Бюллетень Института статистических исследований и экономики знаний. НИУ ВШЭ. 2018. 24 июля. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/221869863> (дата обращения: 17.04).
5. Горбунов-Посадов М. М. Научная публикация в России: для чего и как? // Вестник Российской академии наук. 2020. Т. 90. № 1. С. 35–39.
6. Петросян Л. А., Зенкевич Н. А., Семина Е. А. Теория игр: Учебное пособие. М.: Высшая школа, Книжный дом «Университет», 1998. 304 с.

Статья поступила в редакцию 06.04.2020.

## SCIENCE: A SEARCH FOR A NEW KNOWLEDGE OR A BRANCH OF THE ECONOMY?

**Vladimir I. Rakin**

---

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

rakin@geo.komisc.ru

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.5

**Abstract.** Russian science is increasingly becoming an applied technological in its character. Hence the list of a prioritized fields of science, active inception of an innovative grant-based principle at Russian Foundation for Basic Research and Russian Science Foundation, technology-oriented segments of a National project "Science", etc. However, it is known that the essence of scientific work is a generation of new knowledge that cannot be quantified. As a result, an extremely dangerous substitution of concepts occurs: "the quality of new knowledge" is replaced by the "quality of fulfilling the state grants", which is determined by the number of published articles and the journal's impact factor. Accordingly, the system of stimulating scientific activity in scientific organizations of Russia is focused on the growth of publication activity of scientific employees. Economic models are known in game theory, which are allows different strategies of players and allow in the current situation to build a balanced research stimulation system in a separate institute that pursues two clearly defined and different goals - obtaining fundamental scientific results and fulfilling publication indicators according to the state grants.

**Keywords:** basic research, applied science, scientometrics, journal's impact factor, game theory, economic models.

**For citation:** Rakin, V. I. (2020). Science: a search for a new knowledge or a branch of the economy? *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 3. Pp. 91–101.

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.5

## REFERENCES

1. Goncharov, M. V. and Mikhailenko, I. V. (2016). Naukometricheskie pokazateli, ispol'zuemye v IAS «Karta rossiiskoi nauki». Metodika rascheta [Scientometric indicators used in the IAS "Map of Russian science". Method of calculation]. *Nauchnye i tekhnicheskie biblioteki*. No. 12. Pp. 37–43 (In Russ.).
2. *Upravlenie bol'shimi sistemami* [Administration of large systems]. (2013). Sbornik trudov. Naukometriya i ehkspertiza v upravlenii naukoi. Spetsial'nyi vypusk № 44. Ed. by D. A. Novikov, A. I. Orlov, P. Ju. Chebotarev. Moscow: ISC RAS publ. 568 p. (In Russ.).
3. *Igra v tsyfir', ili kak teper' otsenivayut trud uchenogo* (sbornik statei o bibliometrike) [The game of tsyfir, or how the work of a scientist is now evaluated (a collection of articles about bibliometrics)]. (2011). Moscow: Publishing MCCME. 72 p. (In Russ.).
4. Ratay, T. V. (2018). Ranking of the leading countries in the world in science spending [Electronic resource]. *Bulletin of the Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge*. HSE. July 24. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/221869863> (accessed: 17.04.2020). (In Russ.).
5. Gorbunov-Posadov, M. M. (2020). Nauchnaya publikatsiya v Rossii: dlya chego i kak? [Scientific publication in Russia: why and how?]. *Vestnik Rossiiskoi akademii nauk*. Vol. 90. No. 1. Pp. 35–39. (In Russ.).
6. Petrosian, L. A., Zenkevich, N. A., Semina, E. A. (1998). *Teoriya igr: Uchebnoe posobie* [Game theory: a Textbook]. Moscow: Vysshaya shkola, Knizhnyi dom «Universitet» publ. 304 p. (In Russ.).

*The article was submitted on 06.04.2020.*

## КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ВЗГЛЯД НА ПОДДЕРЖКУ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ АГРАРНОГО ХОЗЯЙСТВА В РОССИИ

**Денисов Виктор Иванович**

---

Центральный экономико-математический институт  
РАН, Москва, Россия  
saharow.a@yandex.ru

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.6

## АННОТАЦИЯ

Научно-технологическое обновление сельскохозяйственного производства и связанное с ним совершенствование практики управления и организации хозяйства рассматриваются в статье как главное средство укрепления его экономики. При этом оно способствует решению социальных проблем, общих для города и села, таких, как рост обеспеченности населения продуктами питания, снижение розничных цен на продовольствие, сбалансированность использования ресурсов труда в городе и сельских районах, решение проблем экологизации производства и оздоровления среды в местах проживания. В конечном счёте ставится задача повышения качества жизни.

В статье аргументирована необходимость активизации перевода аграрной отрасли России в русло инновационного развития. Исследованы основные возможные направления модернизации её хозяйства, связанные с освоением высокопроизводительных новейших технологий производства и управления.

При этом учитывается возможность ослабления негативных сторон разнонаправленности целей функционирования двух подсистем общественного развития – высокоинтенсивного производства и сохранения природных ресурсов, в том числе используемых в сельском хозяйстве в качестве основных средств производства. Эту задачу поможет решить освоение сельскохозяйственными предприятиями новейших технологий производства и природосберегающих способов ведения хозяйства.

Помощь государства сельским товаропроизводителям в приобретении и освоении высокотехнологичных средств производства, развитие рынка технологий рассматриваются как совершенствование действующей практики поддержки сельского хозяйства (ограничивающейся в основном дотированием низкорентабельных производств) и усиление её значимости для роста производства и социального развития сельских районов.

Модернизация аграрного производства представляется как часть общего инновационного перестроения экономики народного хозяйства.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

инновационная экономика, сельскохозяйственное производство, рынок технологий, государственная защита аграрного труда.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

*Денисов В. И.* Концептуальный взгляд на поддержку инновационной экономики аграрного хозяйства в России // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 3. С. 102–112.

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.6



## ВВЕДЕНИЕ

Естественнно признать, что научно-техническое обновление сельскохозяйственного производства, представляющее основную часть общего инновационного проекта развития аграрно-промышленного комплекса (АПК) России, является не самоцелью, а главным средством ускорения роста его экономики.

Конкретизируя возможности решения проблемы, можно назвать среди них такие, как развитие новаций в области агротехники, зоотехники, селекции, семеноводства, производства и использования новейшей и специализированной техники, экологически безопасных средств борьбы с вредителями и удобрений. Особое место в числе средств научно-технического обновления должно принадлежать компьютерным технологиям управления производством и использованию их в измерениях состояния почв, тепло- и водообеспеченности растений и многого другого. Этот далеко не полный возможный перечень чисто технических решений даёт представление о сельскохозяйственном производстве как об отрасли, нуждающейся в применении научно-технических новшеств не менее, чем другие отрасли материального производства.

Как всякое качественное обновление любой сферы деятельности, модернизация аграрного хозяйства и всей его системы управленческих решений может быть отнесена к области общего инновационного развития экономики, являться его частью.

В России, как и в большинстве стран мира, сельскохозяйственное производство – один из главных жизнеобеспечивающих видов деятельности и в то же время – низкорентабельная отрасль [1]. Поэтому везде государство в той или иной мере проводит по отношению к аграрному хозяйству протекционистскую политику путём выделения финансовых средств для укрепления его экономики.

В России в прошлом и в настоящее время эта помощь предоставляется в виде дотаций для убыточных производств и ряда льгот по фискальным обязательствам. На наш взгляд, она должна быть дополнена финансированием комплекса мер по освоению предприятиями высокопродуктивных технологий. Сами предприятия большей частью не смогут осуществлять такого масштаба обновления производства и управления из-за недостатка собственных средств. Необходимо использовать для этого централизованные и региональные (там, где это возможно) финансовые ресурсы, частный и корпоративный капитал на условиях его участия в будущих прибылях. Такая система защиты аграрного труда от бедности, дающая гарантированный экономический выигрыш, окажется более эффективной по сравнению с действующей практикой обезличенной поддержки хозяйств, не учитывающей различий по хозяйствам в качестве труда, его производительности и, следовательно, – общественной полезности использования средств помощи [2].

## ОТСТАВАНИЕ АГРАРНОГО ХОЗЯЙСТВА ОТ ДРУГИХ ОТРАСЛЕЙ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ

Безосновательно считать сельское хозяйство нынешней России полностью отстранённым от участия в развитии общенациональной идеи и практики внедрения прогрессивных технологий производства и управления, в разработке мобилизационных проектов совершенствования экономического и социального обустройства, и не нуждающимся в такой модернизации. Однако нельзя не видеть и серьёзного его отставания в этой области от других отраслей экономики, в том числе – от отраслей материального производства.

В среднем за 2000–2018 гг. число предприятий, освоивших прогрессивные, высокопроизводительные технологии, включающие целостный комплекс необходимых работ и средств производства, составило: в промышленности – 14%, в АПК – 9%, в сельском хозяйстве – 0,6% среди соответствующих категорий производителей<sup>1</sup>, если не считать примеры освоения отдельных узкоспециализированных направлений рационализации производства, ресурсосбережения (в сельском хозяйстве – противоэрозионные мероприятия, борьба с вредителями и болезнями растений, селекция растений и скота и т. д.). За этот же период зарегистрировано патентных заявок на изобретения от инженерно-технического персонала промышленных предприятий – 5%, предприятий АПК – 0,8%, сельскохозяйственных предприятий – 0,1% от среднесписочного состава работников. Аналитико-вычислительные и консультационные центры, оказывающие услуги по обучению в пользовании компьютерными алгоритмами проведения экономических расчётов и находящиеся в зоне доступности для промышленных предприятий, превышают по численности соответствующие объекты для сельских товаропроизводителей в 75 раз в среднем по группе областей за 2000–2018 гг.

Допустимо предположить, что эти рассчитанные доли, характеризующие в сравнении уровни научно-технического, инновационного развития промышленности и сельского хозяйства, дают верное представление, по крайней мере, об общем их соотношении для этих секторов экономики, без необходимости расчёта точных численных значений.

## ОЖИДАЕМЫЕ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

На общем фоне экономического и технологического развития аграрный сектор нуждается в преодолении отставания от промышленности в области обеспечения и использования научно-технического и квалификационного потенциала в производственной деятельности [3]. Народнохозяйственная

<sup>1</sup> Рассчитано по данным, полученным от специалистов и глав администраций в районах Московской, Ярославской, Тверской, Смоленской областей, Краснодарского края, а также по данным [7–9].

необходимость этого преодоления не вызывает сомнений по многим соображениям. Цель инновационного развития сельского хозяйства заключается в значительном усилении его роли в общем народнохозяйственном развитии. Эта роль масштабна и многогранна по возможностям получения конечных результатов.

Важно видеть, что экономический рост сельскохозяйственного производства усиливает продовольственную безопасность страны, являющуюся частью её экономической безопасности; обеспечивает необходимое социальное развитие сельских территорий; способствует оптимизации использования труда в межотраслевом и межрегиональном аспектах. А в отдалённых районах Сибири, Дальнего Востока развитие сельского хозяйства решает ещё и геополитические задачи. В конечном счёте такой рост способствует достижению высоких стандартов качества жизни в целом по стране. Эти результаты учитываются в России и во всём мире, так как всегда и везде имеют общенациональное значение.

Помимо учёта названных основных результатов укрепления аграрной экономики следует обратить внимание на возможность активизации позитивной динамики общего развития народного хозяйства вследствие косвенного влияния на него курса рациональной аграрной политики, если таковая будет производиться. К таким попутно решаемым задачам в стране относятся:

- Частичная диверсификация экономики за счёт усиления сельского хозяйства, в прошлом – отсталой отрасли. Следовательно, можно ожидать ослабления зависимости экономики от экспорта нефти, газа и, соответственно, это позволит избежать однобокого её развития.
- Снижение инфляции на потребительском рынке за счёт снижения цен на продовольствие.
- Дополнительные поступления налогов в бюджет от роста сельскохозяйственного производства.

Названные конечные результаты будут являться следствием роста производства АПК и его экономической эффективности, которые, в свою очередь, невозможны без взаимодействия производства с получением новейших знаний в области использования высокопроизводительных технологий. Они наряду с практикой совершенствования образовательного процесса лежат в основе общего инновационного развития, в том числе и развития экономики [4, 5, 6].

## **ВОЗМОЖНОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПАТЕРНАЛИСТСКОЙ ПОЛИТИКИ ГОСУДАРСТВА ПО ОТНОШЕНИЮ К СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ**

В настоящее время качественных позитивных изменений в экономике АПК в целом и особенно в сельском хозяйстве не произошло. Благодаря проводимой политике импортозамещения несколько увеличился объём произ-

водства и реализации продукции, но по-прежнему низка экономическая эффективность хозяйствования на предприятиях (низкие рентабельность производства, чистый доход на 1 га и на одного работника, большая задолженность по кредитам и т. д.). Причиной этого являются накопившиеся с годами нерешённые проблемы управления, слабо учитывающего специфику аграрного хозяйства среди других отраслей материального производства. В сельском хозяйстве более, чем в других сферах деятельности, ощущается взаимозависимость результатов труда и имеющихся в его распоряжении средств производства: бедность хозяйств – главное препятствие повышения их продуктивности путём освоения высокопроизводительных, но дорогих технологий, а их недоступность для большинства хозяйств – одна из главных причин слабой экономической отдачи производства [2]. В сельском хозяйстве названная взаимозависимость отягощена ещё и спецификой его производства, состоящей в том, что сельскохозяйственные предприятия вынуждены нести дополнительные издержки по поддержанию, восстановлению продуктивных функций природных ресурсов – земельных, водных, иногда и лесных, являющихся здесь основными средствами производства. У других – несельскохозяйственных предприятий – эти ресурсы не участвуют в производстве, следовательно, не требуют затрат на их восстановление.

Проводимая в большинстве стран мира политика государственной защиты аграрного труда путём прямой финансовой поддержки является необходимым для его функционирования инструментом, но эта помощь не только обеспечивает выживаемость самих сельских товаропроизводителей, но и гарантирует решение общих народнохозяйственных экономических и социальных проблем. Она заключается в предотвращении массового разорения крестьянских хозяйств, производящих жизненно важную и ничем не заменимую продукцию, в недопущении опустынивания огромных пространств нечернозёмной зоны страны, в поддержании равновесного баланса труда между городом и селом, в сохранении трудовых профессиональных навыков и культурных традиций на всей территории страны [2].

В прошлом и в настоящее время государственная поддержка сельскохозяйственных предприятий осуществляется путём предоставления дотаций предприятиям, производящим низкорентабельную продукцию, а также посредством снижения налогов с производства, земельного налога, платёжных обязательств по кредитам и т. д.

На наш взгляд, необходимо дополнить действующую практику предоставления сельским товаропроизводителям льготного финансирования прямым участием федерального и региональных органов власти в инновационном развитии экономики, технологии управления и организации производства на сельскохозяйственных предприятиях. Это участие должно выражаться в субсидировании покупок и практического освоения высокоэффективных технологий производства и организации хозяйства. Помощь в приобретении и использовании технологий, помимо прямого финансирования такого рода сделок, должна сопровождаться активным развитием рынка технологий как внутри страны, так и при межстрановых контактах. В настоящее время такая помощь не оказывается. Между тем она может быть более эффективной

по сравнению с практикуемой. Последняя имеет тот существенный недостаток, что предоставляется без учёта различий между хозяйствами их организационных и трудовых усилий в равных условиях производства – природно-экономических, при сходном соотношении видов производства и т. д. Переход же хозяйств на прогрессивные способы производства гарантирует везде его рост и повышение экономической эффективности.

С решением проблемы освоения высокотехнологичных направлений хозяйствования связана необходимость создания региональных служб информационного и консультационного обеспечения сельскохозяйственных предприятий, наличия специалистов и управленцев, работающих в административных центрах. Их деятельность должна быть направлена в первую очередь на информирование предприятий о возможностях организуемых рынков технологий, участия в них, на оказание организационно-правовой помощи при купле-продаже технологий, в том числе – на внешних рынках. Кроме того, эта помощь должна быть в виде предоставления консультационных экспертных заключений, помогающих руководителям сельскохозяйственных предприятий принять наиболее верные экономические решения по развитию их производства, оптимизации занятости с учётом возможности использования регионального и межрегионального рынков труда; по улучшению условий проживания в сельских районах.

Функциональная направленность работы центров должна заключаться также в создании постоянно действующей системы мониторинга текущей экономической деятельности предприятий и в проведении прогнозных вероятностных расчётов их будущего развития, так же как и ситуации с общим развитием экономики региона. Такие аналитические разработки будут предшествовать выработке для предприятий рекомендаций, помогающих им в выборе оптимального направления деятельности.

Также должно быть предусмотрено обучение руководства предприятий новейшим методам экономического анализа и прогнозирования динамики цен спроса, возможностей встраивания в рынок технологий.

Названные меры доступны для практического осуществления, поскольку не требуют больших затрат, не являются обременительными для бюджетов областей, регионов и не противоречат административно-правовым требованиям соблюдения законов в рамках действующих полномочий административного и хозяйственного управления.

## **ВЫВОДЫ**

Сельское хозяйство, также как любая отрасль материального производства, нуждается в научно-техническом обновлении, совершенствовании технологических характеристик производственного процесса и повышении качества управления. Такого рода позитивные сдвиги должны расцениваться как результат возможной реализации инновационной программы роста экономики АПК и особенно – сельского хозяйства. Исследования послед-

них лет (2000–2019 гг.) развития аграрного хозяйства России показывают значительное его отставание от других отраслей по темпам экономического роста и показателям экономической эффективности хозяйствования. Главной причиной этого отставания является недопустимо низкий уровень технологических характеристик производства земледельческих и животноводческих подразделениях предприятий.

Патерналистские усилия государства в области поддержки низкорентабельных сельскохозяйственных предприятий оказываются недостаточными для ускорения роста их экономики. Дело не только в относительно малых объёмах выделяемых средств. Гораздо большую негативную роль играет отсутствие учёта эффективности их использования после получения. Инновационной составляющей совершенствования принципов и практики предоставления средств поддержки могла бы стать разработка системы премирования хозяйств, эффективно использующих дополнительный финансовый ресурс.

Но ещё более результативной поддержкой, хотя и более затратной для региональных бюджетов, представляется финансирование инновационных программ развития производства, реализация которых заключается в освоении новейших высокопроизводительных технологий. Такая поддержка не может ограничиваться только лишь финансированием закупок технологий. Помощь должна быть оказана также в предоставлении хозяйствам информации о рынках технологии, в том числе – зарубежных.

Поскольку вероятностное прогнозирование экономических результатов внедрения новых способов производства и их выбора конкретным хозяйством среди множества возможных вариантов требует использования современных методов компьютерного моделирования на основе экономико-математического анализа, необходимо создание региональных служб, функциями которых будет проведение таких расчётов по заказам предприятий. Необходимость такого рода помощи вызвана недостатком опыта хозяйств в практических взаимодействиях на рынке технологий, особенно – на международном рынке.

Сложность и вынужденная затратность инновационного развития сельскохозяйственного производства в России очевидна. Но очевидна также его необходимость, учитывая высокое жизнеобеспечивающее назначение и незаменимость его продукции.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ксенофонтов М. Ю., Ползиков Д. А., Вербицкий Ю. С., Мельникова Я. С. К оценке потенциала наращивания аграрного производства и возможных сдвигов в его структуре // Проблемы прогнозирования. 2017. № 6. С. 69–86.
2. Денисов В. И. Ускорение развития аграрного сектора экономики России на основе повышения эффективности государственной поддержки сельских товаропроизводителей // Проблемы прогнозирования. 2019. № 1. С. 95–105.
3. Ксенофонтов М. Ю., Громова Н. А., Ползиков Д. А. Потенциал роста аграрного сектора экономики и особенности долгосрочной политики развития сельского хозяй-

ства // Перспективы развития экономики России: прогноз до 2030 года. М.: Анкил, 2013. С. 189–211.

4. Дерягин А. В. Наука и инновационная экономика в России // Инновации. 2005. № 5 (82). С. 15–27.

5. Инновации в России. Стат. сборник. М.: ЦИСН., 1998.

6. Варавва М. Ю. Возрастание роли науки в свете новой парадигмы экономики, основанной на знаниях // Актуальные проблемы экономической деятельности и образования в современных условиях: сборник научных трудов Двенадцатой Международной научно-практической конференции, посвящённой 110-летию РЭУ им. Г.В. Плеханова. Красноярск: ООО «Научно-инновационный центр», 2017. С. 45–50.

7. Трудовые ресурсы [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. URL: [http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour\\_force/](http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_force/) (дата обращения: 11.06.2020).

8. Национальные счета [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. URL: [http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/) (дата обращения: 11.06.2020).

9. Технологическое развитие отраслей экономики [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. URL: [http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/economydevelopment/](http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/economydevelopment/) (дата обращения: 11.06.2020).

*Статья поступила в редакцию 24.04.2020.*

## CONCEPTUAL VIEW OF SUPPORT FOR INNOVATIVE AGRICULTURAL ECONOMY IN RUSSIA

**Victor I. Denisov**

---

Central Economic Mathematical Institute of the RAS,  
Moscow, Russian Federation

saharow.a@yandex.ru

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.6

**Abstract.** Scientific and technological renewal of agricultural production and the related improvement of management and organization of the economy are considered in the article as the main means of strengthening its economy. At the same time, it contributes to solving social problems common to the city and the village, such as increasing the availability of food, reducing retail food prices, balancing the use of labour resources in the city and rural

areas, solving problems of greening production and improving the environment in the places of residence. Ultimately, the goal is to improve the quality of life.

The article argues the need to intensify the transition of the agricultural industry of Russia into the direction of innovative development. The main possible directions of modernization of its economy related to mastering of high-performance latest technologies of production and management have been investigated.

At the same time, consideration is given to the possibility of weakening the negative sides of the divergent objectives of the functioning of the two subsystems of social development – high-intensity production and preservation of natural resources, including those used in agriculture as the main means of production. This task will help to solve the mastery by agricultural enterprises of the latest technologies of production and environmental conservation methods of farming.

State assistance to rural producers in the acquisition and development of high-tech means of production, the development of the technology market are seen as improving the current practice of supporting agriculture (limited mainly to dating low-value production), and increasing its importance for the growth of production and social development of rural areas. Modernization of agricultural production is presented as part of the general innovative restructuring of the economy of the national economy.

**Keywords:** innovative economy, agricultural production, technology market, state protection of agricultural labor.

**For citation:** Denisov, V. I. (2020). Conceptual view of support for innovate agricultural economy in Russia. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 3. Pp. 102–112.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.6

## REFERENCES

1. Ksenofontov, M. Ju., Polsikov, D. A., Verbitskii, Ju. S. and Melnikova, Ja. S. (2017). K otsenke potentsiala narashchivaniya agrarnogo proizvodstva i vozmozhnykh sdvigo v ego structure [To assess the potential for increasing agricultural production and possible changes in its structure]. *Problemy prognozirovaniya*. No. 6. Pp. 69–86. (In Russ.).
2. Denisov, V. I. (2019). Uskorenie razvitiya agrarnogo sektora ehkonomiki Rossii na osnove povysheniya ehffektivnosti gosudarstvennoi podderzhki sel'skikh tovaroproizvoditelei [Acceleration of the development of the agricultural sector of the Russian economy based on increasing the effectiveness of state support for rural producers]. *Problemy prognozirovaniya*. No. 1. Pp. 95–105. (In Russ.).
3. Ksenofontov, M. Ju., Gromova, N. A. and Polsikov, D. A. (2013). Potentsial rosta agrarnogo sektora ehkonomiki i osobennosti dolgosrochnoi politiki razvitiya sel'skogo khozyaistva [Growth potential of the agricultural sector of the economy and features of long-term agricultural development policy]. In: *Perspektivy razvitiya ehkonomiki Rossii: prognoz do 2030 goda*. Moscow: Ankil publ. Pp. 189–211. (In Russ.).
4. Deriagin, A. V. (2005). Nauka i innovatsionnaya ehkonomika v Rossii [Science and innovative economy in Russia]. *Innovations*. No. 5 (82). Pp. 15–27. (In Russ.).
5. *Innovatsii v Rossii. Statisticheskii sbornik* [Innovations in Russia. Statistical book]. (1998). Moscow: CISN. (In Russ.).



6. Varavva, M. Ju. (2017). Vozrastanie roli nauki v svete novoi paradigmy ehkonomiki, osnovannoi na znaniyakh [The increasing role of science in the light of the new paradigm of the knowledge-based economy]. In: *Aktual'nye problemy ehkonomicheskoi deyatel'nosti i obrazovaniya v sovremennykh usloviyakh: sbornik nauchnykh trudov Dvenadtsatoi Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 110-letiyu REHU im. G.V. Plekhanova*. Krasnoyarsk: OOO "Nauchno-innovatsionnyi tsentr". Pp. 45–50. (In Russ.).

7. Trudovye resursy [Labour force]. *Federal State Statistic Service*. URL: [http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour\\_force/](http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_force/) (accessed 11.06.2020). (In Russ.).

8. Natsional'nye scheta [National accounts]. *Federal State Statistic Service*. URL: [http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/) (accessed 11.06.2020). (In Russ.).

9. Tekhnologicheskoe razvitie otraslei ehkonomiki [Technological development of economic sectors]. *Federal State Statistic Service*. URL: [http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/economydevelopment/](http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/economydevelopment/) (accessed 11.06.2020). (In Russ.).

*The article was submitted on 24.04.2020.*

## О ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ В РОССИИ С ПОЗИЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИНАМИКИ МАССИВА ПУБЛИКАЦИЙ

**Мохначёва Юлия Валерьевна**

---

Библиотека по естественным наукам РАН,  
Москва, Россия

[j-v-m@yandex.ru](mailto:j-v-m@yandex.ru)

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.7

## АННОТАЦИЯ

В статье представлены данные по российскому сегменту публикаций по физико-химической биологии (ФХБ) в международной базе данных Web of Science Core Collection (WoS CC) за период 2000–2019 гг. Основная задача исследования – показать динамику изменения массивов российских публикаций в области физико-химической биологии, включая определение средней цитируемости публикаций; анализ влияния международного сотрудничества на публикационную активность; выявление лидеров на уровне исследовательских учреждений и отдельных специалистов. Исследование построено на основе данных о публикационных массивах, представленных в базе данных Web of Science Core Collection (WoS CC), за период 2000–2019 гг. Показано, что после периода спада публикационной активности, начиная с 2015 г., в России начался процесс восстановления ранее утраченных позиций по доле публикаций в мировом массиве. Тем не менее цитируемость российских публикаций заметно отстаёт от показателей основных стран-конкурентов. Показано, что российские публикации без иностранного участия цитируются в 3–4 раза реже, чем работы с иностранным соавторством. На протяжении всего исследуемого периода наблюдался рост числа соавторов в публикациях, равно как и росла доля публикаций, выполненных при участии пяти и более соавторов. К 2019 г. на долю таких публикаций приходилось почти 64%, в 2000 г. – около 40%. Показано, что основной вклад в российский документальный поток по физико-химической биологии вносят научно-исследовательские институты Российской академии наук (НИИ РАН) – 68% публикаций и 67% всех ссылок. НИИ РАН оказывают значительное влияние на публикационную активность университетов: в период 2012–2019 гг. доля совместных публикаций университетов и НИИ РАН составляла 55% от массива документов университетов и 62% всех ссылок на публикации университетов. В статье представлены рейтинги российских научных организаций по доле публикаций в области физико-химической биологии в российском массиве, а также учёных по наибольшему количеству публикаций и наибольшей средней цитируемости.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

наука в России, библиометрия, цитируемость, соавторство, публикационная активность, научные организации.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

*Мохначёва Ю. В.* О физико-химической биологии в России с позиции изучения динамики массива публикаций // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 3. С. 113–137.

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.7

**Ф**изико-химическая биология (ФХБ) как область знания возникла в XX веке, отправной точкой её интенсивного развития специалисты называют 1953 г. [1]. Именно в этом году была опубликована работа Дж. Уотсона и Ф. Крика «Молекулярная структура нуклеиновых кислот: структура для дезоксирибозы нуклеиновой кислоты» [2], ставшая первой статьёй, в которой было опубликовано описание открытия двойной спирали структуры ДНК с помощью рентгеновской дифракции и математики спирали преобразования [3]. На сегодняшний день ФХБ объединяет несколько крупных научных дисциплин – биологическую химию, биофизику, биоорганическую химию, молекулярную биологию [1]. ФХБ на современном этапе является одной из наиболее быстро развивающихся научных областей в мире, которая вбирает в себя практически все аспекты биологии, в которых применяются физические и химические методы. Это комплексная наука о физико-химических основах жизнедеятельности организмов. Традиционно Россия всегда считалась одной из сильнейших и авторитетных стран в области ФХБ, а фундаментальный вклад таких учёных, как Н. К. Кольцов, А. Н. Белозерский, А. С. Спиринов и др., признан основополагающим для становления молекулярной биологии в мире как научного направления [4].

Современное развитие ФХБ требует больших финансовых затрат и квалифицированных научных кадров. К сожалению, перманентные реформы в научной сфере в постперестроечные годы привели к тому, что Россия потеряла ряд талантливых специалистов [5], а финансирование научных тем и разработок планомерно сокращалось.

Количественную оценку современного состояния российской ФХБ на общемировом фоне можно дать на основе библиометрического анализа потока российских публикаций, представленных в наиболее авторитетной международной базе данных Web of Science Core Collection.

Анализ публикационных потоков позволяет оценить уровень развития научных исследований в сравнении с другими странами мира, определить вклад той или иной научной организации в развитие российской и мировой науки и т. д. [6–11].

В данной статье представлен анализ динамики массивов российских публикаций по ФХБ за двадцатилетний период – 2000–2019 гг.

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основная задача исследования – анализ динамики изменения массивов российских публикаций в области ФХБ, включая: определение средней цитируемости публикаций; анализ влияния международного сотрудничества на публикационную активность; выявление лидеров на уровне исследовательских учреждений и отдельных специалистов.

Исследование построено на основе библиометрического анализа публикационных массивов, представленных в базе данных WoS CC, за период 2000–2019 гг.

Объект исследования – массив российских публикаций по ФХБ за 2000–2019 гг.

## МЕТОДОЛОГИЯ

Сбор данных производился по базам данных, входящим в WoS CC: Science Citation Index Expanded; Social Sciences Citation Index; Book Citation Index – Science; Book Citation Index – Social Sciences & Humanities. Публикации из базы данных Emerging Sources Citation Index не учитывались. Учитываемые типы публикаций: статьи, научные обзоры, монографии и главы из книг. Поиск производился в режиме «расширенного поиска» по предметным категориям WoS CC. Тематический запрос выглядел следующим образом: WC=(Biochemistry & Molecular Biology OR Biochemical Research Methods OR Biophysics OR Cell & Tissue Engineering OR Cell Biology). Поиск производился отдельно за каждый год периода 2000–2019 гг. для выявления необходимых сведений по всему мировому массиву, отдельно по России и по её основным государствам-конкурентам. К странам-конкурентам были отнесены государства, чьи общемировые рейтинговые позиции по количеству документов в WoS CC в разные годы исследуемого периода были на одну позицию выше, чем у России. В их числе: Южная Корея, Индия, Швейцария, Швеция, Бразилия, Польша, Бельгия, Тайвань и Иран<sup>1</sup>. Кроме того, поиск производился и по странам-лидерам: США и Китаю. Динамика российского публикационного потока представлена в сравнении с перечисленными странами. Основные индикаторы при рассмотрении динамических характеристик: количество публикаций и средняя цитируемость одного документа.

Для определения организаций-лидеров информация обрабатывалась через программный модуль HistCite [12] с последующим экспортом записей в единую электронную таблицу Excel. Все названия организаций были идентифицированы и переведены на русский язык, а данные, относящиеся к одним и тем же организациям, но имеющим разные варианты написания в WoS CC, были собраны и суммированы для каждой из них. Наиболее цитируемые и продуктивные авторы были также выявлены с помощью HistCite с последующим определением их места работы с помощью авторских профилей в WoS CC и eLIBRARY.RU. В случаях, когда авторами одной публикации являлись сотрудники нескольких организаций, эти публикации учитывались для каждой из них без применения фракционного счёта. При составлении рейтинга наиболее цитируемых авторов учитывалось количество

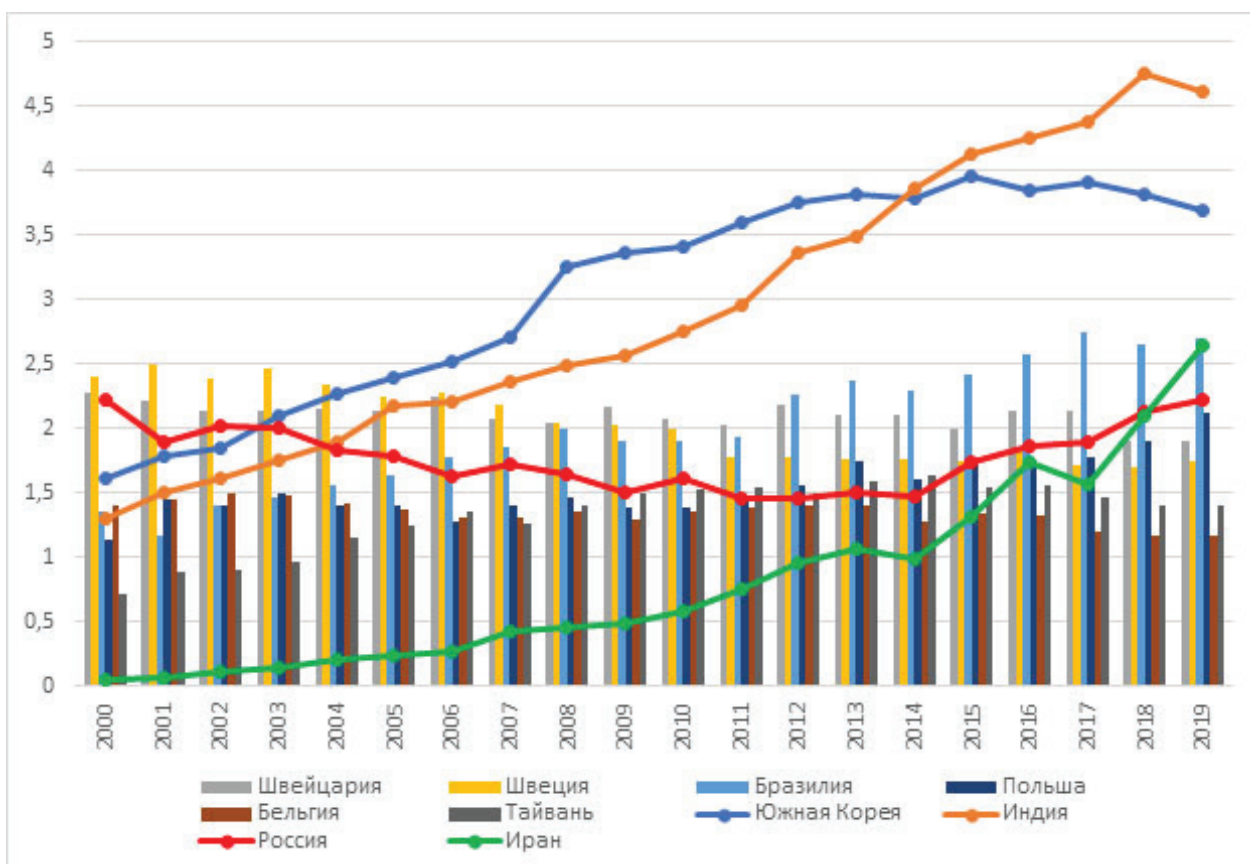
<sup>1</sup> Например, в 2000 г. Россия занимала 14-е место по количеству публикаций (1426), на 13-м месте – Швейцария (1454 публикации). В 2003 г. Россия занимала 15-е место (1370 публикаций), а на 14-м месте была Южная Корея (1427 публикаций). Таким образом, Швейцария и Южная Корея были отобраны в перечень стран-конкурентов.

публикаций по ФХБ за период 2000–2019 гг.: таких публикаций должно было быть у учёного не менее 30 за указанный период.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

### О ДОЛЕ РОССИЙСКОГО СЕГМЕНТА ПУБЛИКАЦИЙ В МИРОВОМ МАССИВЕ В ОБЛАСТИ ФХБ

На рис. 1 представлены данные о динамике долей публикаций России по ФХБ и её основных стран-конкурентов за каждый год периода 2000–2019 гг. Максимальная доля (2,23%) у России была зафиксирована в 2000 г., что соответствовало 14-й позиции общемирового рейтинга за этот год. Начиная с 2001 г. доля российских публикаций планомерно снижалась вплоть до 2011 г. (1,46% и 17-е место в рейтинге стран). В последующие годы наблюдалась стагнация вплоть до 2014 г., когда Россия заняла уже 19-е место среди других стран, и лишь после этого начался рост. В 2019 г. доля российских публикаций по ФХБ достигла 2,22%, практически вернувшись к уровню 2000 г., что соответствовало уже 15-й позиции в общемировом рейтинге стран.

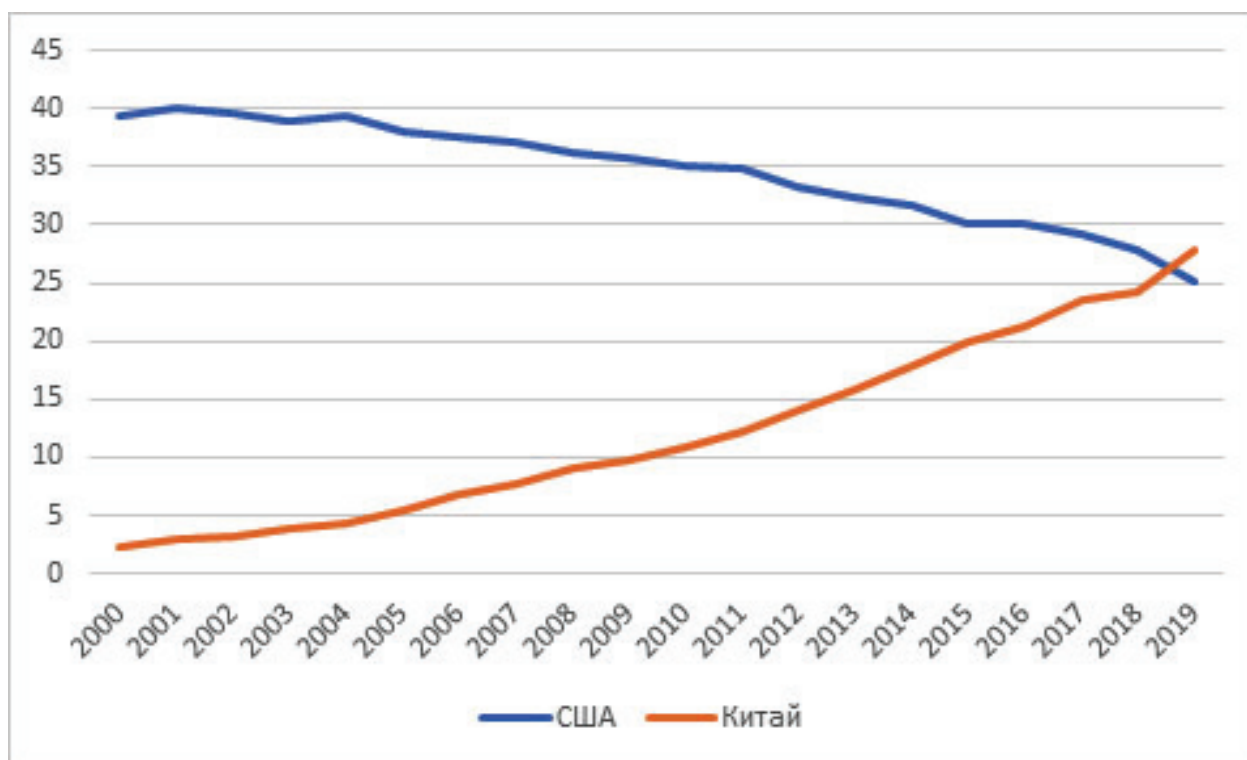


**Рис. 1.** Динамика изменения долей документов России и основных государств-конкурентов в области ФХБ в общемировом массиве за период 2000–2019 гг. (WoS CC)

На общем фоне особенно выделяется публикационный взлёт Ирана: доля публикаций этой страны в 2000 г. составляла всего лишь 0,05%, что соответствовало 60-му месту в рейтинге стран в этом году, но к 2019 г. доля публикаций Ирана выросла уже до 2,64%, что соответствовало 14-й позиции в общемировом рейтинге стран. Активное увеличение долей публикаций и, соответственно, рост рейтинговых позиций наблюдается также у следующих стран: Индия – с 1,3% (2000 г.) до 4,61% (2019 г.), или с 19-го места в рейтинге 2000 г. до 7-го в 2019 г.; Южная Корея – с 1,61%, 15-е место в 2000 г., до 3,69%, 9-я позиция в рейтинге 2019 г.; Бразилия – с 1,35%, 18-е место в 2000 г., до 2,7%, 13-е место в рейтинге 2019 г.

Что касается европейских стран – конкурентов России, то у большинства из них наблюдалось снижение долей публикаций. Так, рейтинговые позиции Швейцарии с 13-го места (2,27%) снизились до 18-й позиции в 2019 г. (1,9%); Бельгии – с 17-го места (1,4%) до 22-й позиции (1,17%), Швеции – с 10-го места (2,4%) до 19-го (1,74%). На общем фоне европейских стран выделяется Польша, которая поступательно наращивала долю своих публикаций – с 1,14% в 2000 г. (22-е место в рейтинге стран) до 2,12% в 2019 г. (16-я позиция в рейтинге стран).

Говоря о публикационных рейтингах стран, невозможно обойти стороной США и Китай. На рис. 2 показана динамика изменения долей массивов публикаций этих стран-лидеров.



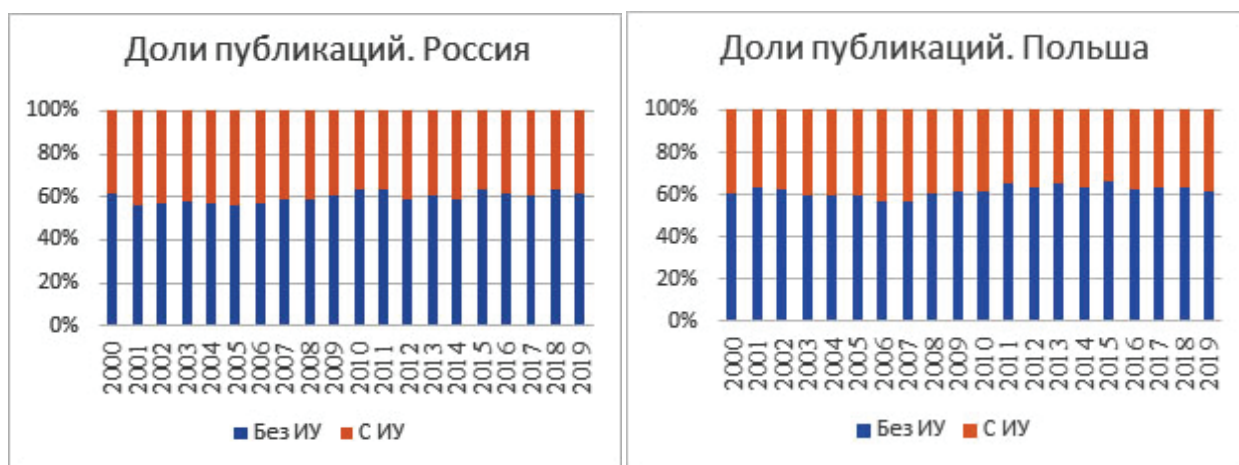
**Рис. 2.** Динамика долей публикаций США и Китая в общемировых массивах за период 2000–2019 гг. (WoS CC)

Мы видим (рис. 2), что доля публикаций США в 2019 г. упала почти в два раза по сравнению с 2000 г.: примерно с 40% (2000–2004 гг.) до 25,21% в 2019 г. В 2019 г. лидером общемирового рейтинга по числу публикаций в области ФХБ, представленных в WoS CC, стал Китай с долей документов 27,99%. Китай увеличил свою долю по сравнению с 2000 г. практически в 10 (!) раз, когда он занимал лишь 12-ю рейтинговую позицию в мире с долей публикаций в 2,87%.

### СОВАВТОРСТВО В ПУБЛИКАЦИЯХ И ЦИТИРУЕМОСТЬ

Рассматривая публикационную активность России, особенно с позиций оценки цитируемости, важно акцентировать внимание на иностранном соавторстве. Иностранное участие оказывает влияние не только на рост числа публикаций, но и на их последующую цитируемость, что не раз подтверждалось многими исследованиями [13–14].

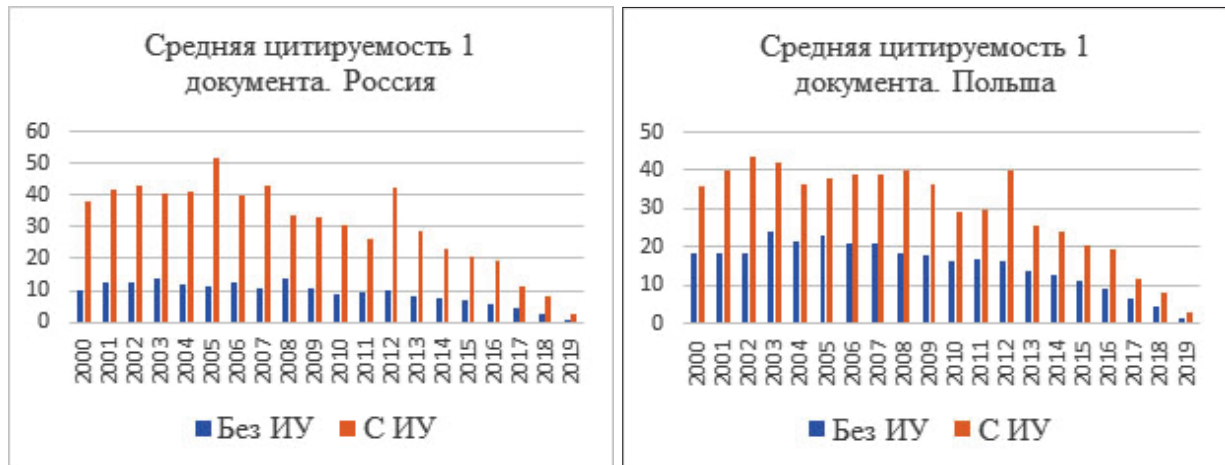
Рассмотрим динамику российского потока публикаций по ФХБ с разделением на два массива: с иностранным участием (ИУ) и без иностранного участия (рис. 3). Здесь следует сделать одно важное пояснение: часто учёные, уехавшие на работу за рубеж, продолжают числиться в штате российских организаций и часто указывают в своих публикациях в качестве аффилиаций две и более стран. В таких случаях публикации учитывались как публикации с иностранным участием. Для наглядности представления полученных результатов, данные представлены на фоне публикационной динамики Польши. Сравнение России с Польшей в данном контексте неслучайно по причине схожей динамики публикационной активности (см. рис. 1). Кроме того, у России и Польши имеются схожие пропорции распределения долей публикаций, выполненных с ИУ и без ИУ.



**Рис. 3.** Динамика долей российских и польских публикаций по ФХБ в мировом массиве, выполненных с (без) иностранным(ого) участием(я) за период 2000–2019 гг. (WoS CC)



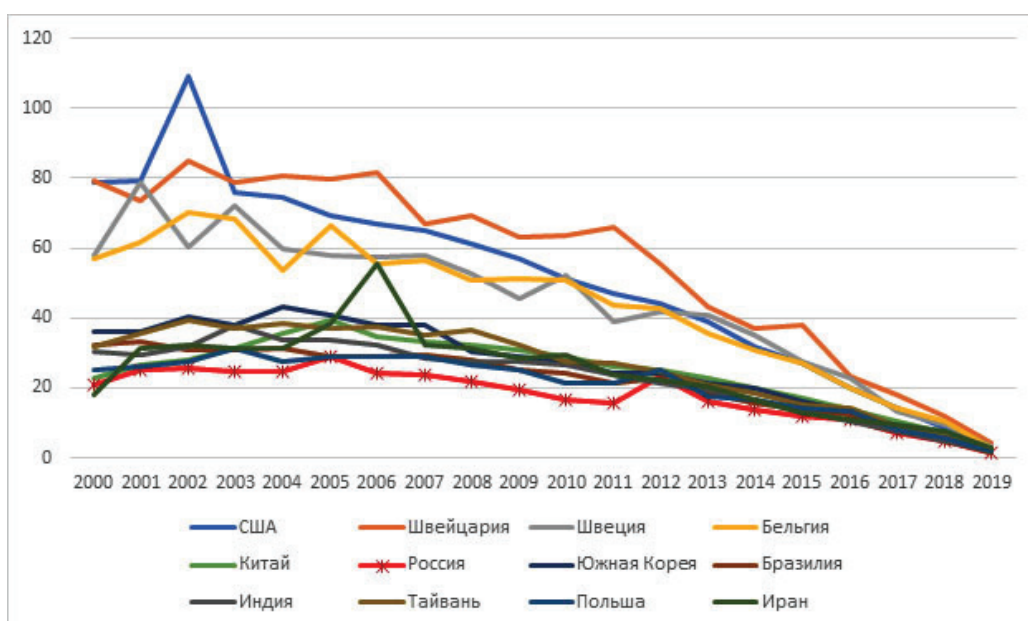
Мы видим (рис. 3), что доли российских и польских публикаций с иностранным участием на протяжении всего периода оказались практически идентичными и варьировались на уровне около 40%. Теперь посмотрим, как иностранное участие сказалось на цитируемости публикаций (рис. 4).



**Рис. 4.** Динамика средней цитируемости 1 документа России и Польши в области ФХБ с иностранным участием и без него (WoS CC, 2000–2019 гг.)

По данным рис. 4 видно, что средняя цитируемость публикаций с иностранным участием у России и Польши сопоставима между собой. Однако, что касается публикаций без ИУ, здесь наблюдается иная картина: если польские публикации без ИУ цитируются примерно в два раза реже, чем с ИУ, то цитируемость российских публикаций без иностранного участия в 3–4 раза меньше, чем цитируемость работ с ИУ.

Динамика средней цитируемости одного документа России и основных государств-конкурентов, включая США и Китай, представлена на рис. 5.



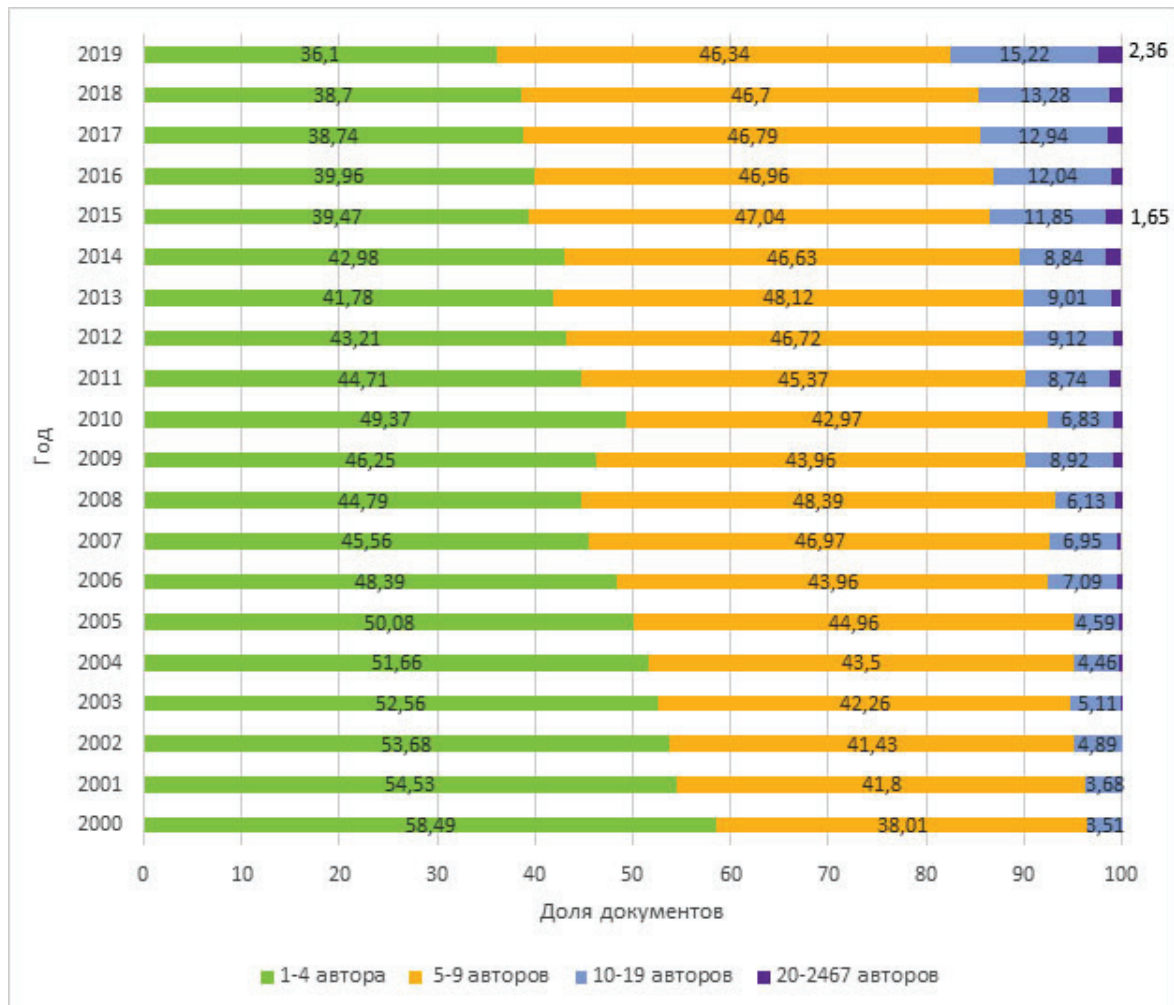
**Рис. 5.** Динамика средней цитируемости одного документа России и основных государств-конкурентов в области ФХБ за 2000–2019 гг. (WoS CC)

Данные, приведённые на рис. 5, весьма показательны. Мы видим чётко обозначенный разрыв по величине средней цитируемости одного документа между группами стран: с одной стороны – США, Швейцария, Бельгия и Швеция, с другой – Россия и остальные страны. Цитируемость российских публикаций не дотягивает до показателей стран-конкурентов. Низкая цитируемость вызвана как объективными, так и субъективными причинами. Несомненно, важную роль здесь играет язык публикаций, но не менее негативный эффект вызывается традициями российского цитирования: не секрет, что российские учёные не любят цитировать своих коллег. Ещё один немаловажный фактор, который, к сожалению, не зависит от учёных – требования редколлегий международных журналов приводить ссылки по большей части на англоязычные работы, дискриминируя тем самым работы на других языках. Однако основной объективной причиной низкого цитирования является снижение качества российских публикаций. Во многом это связано с требованиями со стороны административных научных органов производить как можно больше статей. Проблема заключается в том, что эти требования звучат на фоне сокращающегося числа исследователей и хронического недофинансирования в научных академических организациях. Учёные вынуждены производить как можно больше публикаций в ущерб качеству проработки научных тем и публикаций. На качестве российских научных работ сказывается также и крайне устаревшая научная приборная база, не позволяющая проводить исследования на должном уровне. Кроме того, низкая цитируемость вызвана ещё и тем, что публикации российских авторов преобладают в журналах третьего и четвертого квартилей по БД Journal Citation Reports (Clarivate Analytics).

Говоря о публикационной активности, нельзя обойти стороной тенденцию к увеличению числа статей, выполненных при большом количестве авторов. Можно предположить, что этот фактор влечёт за собой более активную цитируемость таких публикаций. Так ли это на самом деле? На рис. 6 представлена динамика изменения долей документов с российским участием в области ФХБ с различным числом соавторов.

По данным рис. 6 мы видим, что, если в 2000 г. на долю публикаций, выполненных силами 1–4 авторов, приходилось 58,49% документов, то в 2019 г. доля таких публикаций составляла уже 36,1%. На протяжении всего периода наблюдался существенный рост публикаций с 5 и более соавторами. Так, доля публикаций с 5–9 соавторами в 2019 г. увеличилась по сравнению с 2000 г. на 8,33%, с 10–19 соавторами – с 3,51% в 2000 г. до 15,22% в 2019. Начиная с 2003 г. стали появляться работы с 20 и более соавторами. Тенденция к увеличению числа работ с большим числом соавторов наблюдается во многих областях знания, и ФХБ не является исключением. Как правило, такие публикации – результат исследовательской деятельности в составе крупных высокотехнологичных международных коллабораций. Увеличение числа соавторов в публикациях, вероятно, является отражением тенденции к международной и ведомственной кооперации научных исследований. Максимальное число соавторов в области ФХБ насчитывалось в публикации 2016 г.: Klionsky D. J., Abdelmohsen K., Abe A., Abedin M. J.,

Abeliovich H., et al. Guidelines for the use and interpretation of assays for monitoring autophagy (3rd edition) // AUTOPHAGY. 2016. No. 12 (1). P. 1–222. Тип публикации: обзор. Число соавторов этой работы: 2467. Число организаций: 2242. Совокупная цитируемость: 2378.



**Рис. 6.** Динамика изменения долей документов в области ФХБ, выполненных при участии разного количества соавторов за период 2000–2019 гг. (WoS CC, Россия)

При анализе массивов публикаций за каждый год периода 2000–2019 гг. было обнаружено, что только в 2005, 2012, 2015, 2016 и 2018 гг. по цитируемости лидировали работы, выполненные с максимальным в эти годы числом соавторов: от 40 до 2467. В других 12 годах исследуемого периода (2000–2004, 2006, 2008–2011, 2014, 2019 гг.) самыми цитируемыми оказались работы, выполненные 1–3 авторами, а в трёх – с 4 соавторами (2007, 2013, 2017 гг.).

Теперь перейдём к российским научным организациям и попытаемся сформировать перечень организаций-лидеров по количеству публикаций и цитируемости в области ФХБ на современном этапе.

## РОССИЙСКИЕ НАУЧНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ-ЛИДЕРЫ ПО ПУБЛИКАЦИЯМ И ЦИТИРОВАНИЮ

За период 2000–2019 гг. в WoS CC были выявлены 31029 публикаций, выполненных при участии учёных 615 российских научных учреждений различной ведомственной принадлежности. Прежде чем привести данные об организациях-лидерах в области ФХБ в России, хотелось бы сказать несколько слов о вкладе Российской академии наук (РАН) и университетов, так как основная часть всего документального массива приходится на эти два сектора науки. В табл. 1 приведены сведения о долях НИИ РАН и университетов в российском массиве публикаций по ФХБ за 2000–2019 гг., отражённых в WoS CC.

Таблица 1

Данные о вкладе НИИ РАН и университетов в российский массив публикаций по ФХБ за 2000–2019 гг. (WoS CC)

	Кол-во документов	Доля в общем массиве, %	Кол-во цитирований	Доля в общем массиве, %
Публикации с российским участием за 2000–2019 гг.	29900	100	501036	100
НИИ РАН	20315	68	335988	67
Университеты	12369	41	178606	36

По данным в таблице 1 мы видим, что основная доля документов и ссылок на них приходится на НИИ РАН: около 70%. Доля университетов – около 40%.

Известно, что с 2012 г. в России началась активная финансовая поддержка вузовской науки с параллельным сокращением расходов на НИИ РАН. Ярким примером колоссальной финансовой поддержки со стороны государства может служить известный Проект 5-100. С этого момента начался процесс активного роста вузовского научного сегмента в российском публикационном массиве, отражённом в WoS CC [10]. Однако какими путями был достигнут этот рост? Авторами публикации [10] было проведено масштабное исследование по анализу публикационной активности университетов-участников Проекта 5-100, в результате которого был сделан вывод: «...сотрудничество с академической наукой является как минимум одним из главных драйверов развития ряда университетов. А историческое превосходство вузовской науки, достигнутое в 2015 г., было получено в большей степени за счёт ресурсов академической науки...» [10, с. 16]. Этот тезис отчасти подтверждается и нашим исследованием.

В таблице 2 представлены данные о долях публикаций и цитирований университетов и НИИ РАН в общероссийском массиве документов по ФХБ за 2000–2019 гг. с разделением на 2 периода: 2000–2011 гг. и 2012–2019 гг.

Таблица 2

Вклад НИИ РАН в массивы публикаций университетов за 2000–2011 гг.  
и 2012–2019 гг. в области ФХБ (WoS CC)

	Всего	В соавторстве с РАН	Доля в соавторстве с РАН, %
2000–2011 гг.			
Количество публикаций 2000–2011 гг., университеты	5002	2413	48
Количество ссылок на публикации 2000–2011 гг., университеты	102997	41886	41
2012–2019 гг.			
Количество публикаций 2011–2019 гг., университеты	7367	4068	55
Количество ссылок на публикации 2012–2019 гг., университеты	75609	46634	62

По данным в таблице 2 видно, что с начала реформ доля публикаций университетов в соавторстве с НИИ РАН выросла на 7%, а доля ссылок – на 21%. Соавторство университетов с НИИ РАН не всегда связано с взаимным сотрудничеством между учреждениями и проведением совместных исследований. Часто это – отдельные, весьма авторитетные учёные из НИИ РАН, которые параллельно активно привлекаются к преподавательской работе в университетах. Особенно этот процесс ускорился с началом реформ. В таблицах 4 и 5 мы можем увидеть, насколько широк перечень аффилиаций у наиболее продуктивных и цитируемых учёных.

Вернёмся к научным организациям. В таблице 3 представлены 50 ведущих российских научных организаций в области ФХБ.

Таблица 3

Топ-50 научных организаций по количеству публикаций в области ФХБ за период 2000–2019 гг. (WoS CC)

	Научная организация	Количество публикаций	Совокупная цитируемость публикаций	Средняя цитируемость 1 публикации
1	Институт биоорганической химии им. академиков М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН	2741	42567	15,53
2	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, НИИ Физико-химической биологии им. А. Н. Белозерского	2304	43499	18,88
3	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Биологический факультет	1985	26498	13,35

4	Институт молекулярной биологии им. В. А. Энгельгардта РАН	1780	25120	14,11
5	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Химический факультет	1375	20451	14,87
6	Санкт-Петербургский государственный университет	1142	14924	13,07
7	Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И. М. Сеченова РАН	1108	6125	5,53
8	Новосибирский национальный исследовательский государственный университет	937	8426	8,99
9	Институт цитологии РАН	805	15067	18,72
10	Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН	804	10821	13,46
11	Институт белка РАН	772	13344	17,28
12	Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН	740	8642	11,68
13	Казанский (Приволжский) федеральный университет	731	5931	8,11
14	НИИ биомедицинской химии им. В. Н. Ореховича	707	9443	13,36
15	Институт цитологии и генетики СО РАН	696	13646	19,61
16	Институт биохимии им. А. Н. Баха РАН, ФИЦ Фундаментальные основы биотехнологии РАН	688	12906	18,76
17	Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет) (МФТИ)	679	6934	10,21
18	Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН	671	7500	11,18
19	Институт биофизики клетки РАН	667	4884	7,32
20	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Факультет биоинженерии и биоинформатики	630	10632	16,88
21	Институт молекулярной генетики РАН	629	11568	18,39
22	Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова	593	2791	4,71
23	Институт биологии гена РАН	593	8795	14,83
24	Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Блохина Минздрава России	566	8383	14,81
25	Институт биохимической физики им. Н. М. Эмануэля РАН	525	4128	7,86
26	Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова	506	6489	12,82
27	Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г. К. Скрыбина РАН	487	6188	12,71
28	Институт биологического приборостроения с опытным производством РАН	424	28366	66,9
29	Институт фундаментальных проблем биологии РАН	414	7621	18,41
30	Институт биологии развития им. Н. К. Кольцова РАН	371	2868	7,73
31	Институт общей генетики им. Н. И. Вавилова РАН	336	5101	15,18
32	Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова РАН	328	4780	14,57
33	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Физический факультет	321	5203	16,21
34	Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского	286	4776	16,7
35	Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ)	285	3679	12,91

36	Государственный НИИ генетики и селекции промышленных микроорганизмов «ГосНИИгенетика», НИЦ «Курчатовский институт»	284	6869	24,19
37	«Курчатовский институт», НИЦ	276	1637	5,93
38	Национальный исследовательский Томский государственный университет	262	2343	8,94
39	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Факультет фундаментальной медицины	257	7155	27,84
40	Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева РАН	252	4456	17,68
41	Институт проблем передачи информации им. А. А. Харкевича РАН	248	6840	27,58
42	Институт экспериментальной медицины	245	2538	10,36
43	Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» Роспотребнадзора	245	2102	8,58
44	Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии им. почётного академика Н. Ф. Гамалеи	244	1765	7,23
45	Сколковский институт науки и технологий – Сколтех	243	3085	12,7
46	Институт кристаллографии им. А. В. Шубникова РАН	236	8149	34,53
47	Дальневосточный федеральный университет	233	2010	8,63
48	Тихоокеанский институт биоорганической химии им. Г. Б. Елякова ДВО РАН	227	3198	14,09
49	Нижегородский государственный университет имени Н. И. Лобачевского	220	2358	10,72
50	Московский государственный университет тонких химических технологий им. М. В. Ломоносова (РТУ МИРЭА)	220	1508	6,85

В табл. 2 представлены 50 организаций-лидеров по количеству публикаций в области ФХБ. Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова (МГУ) здесь представлен институтами и отдельными факультетами, входящими в его структуру. Это объясняется тем, что авторы из МГУ в качестве аффилиаций указывают именно факультеты и институты, а так как часто в числе соавторов могут быть комбинации: факультет + факультет или факультет + НИИ МГУ, одна и та же статья может быть учтена несколько раз для МГУ как одной организации.

#### **ВКЛАД ОТДЕЛЬНЫХ УЧЁНЫХ В РАЗВИТИЕ РОССИЙСКОГО СЕГМЕНТА ФХБ**

Перейдём к микроуровню анализа российского публикационного массива по ФХБ – анализу вклада отдельных учёных в российский массив публикаций.

В результате анализа были сформированы два рейтинговых перечня: по количеству публикаций и по совокупной цитируемости за 2000–2019 гг. (учитывалась цитируемость публикаций 2000–2019 гг.).

Таблица 4

Топ-30 авторов в области ФХБ по количеству публикаций в WoS CC за период 2000-2019 гг.

ФИО учёного	Количество публикаций	Место работы в разные годы научной деятельности в период 2000–2019 гг.	Максимальное число указанных аффилиаций в статьях
Шашков Александр Степанович	410	Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН	1
Уверский Владимир Николаевич	402	King Abdulaziz Univ., Saudi Arabia; Институт биологического приборостроения РАН; Univ. S. Florida, USA; USF Health Byrd Alzheimers Res. Inst., USA	4
Книрель Юрий Александрович	357	Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН	1
Лаврик Ольга Ивановна	177	Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН; Новосибирский государственный университет; Алтайский государственный университет	4
Сенченкова Софья Николаевна	170	Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН	1
Кирпичников Михаил Петрович	161	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; Институт биоорганической химии им. акад. М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН	2
Невинский Георгий Александрович	144	Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН; Новосибирский национальный исследовательский государственный университет	2
Арчаков Александр Иванович	142	Научно-исследовательский институт биомедицинской химии им. В. Н. Ореховича; Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова	2
Арсеньев Александр Сергеевич	139	Институт биоорганической химии им. акад. М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН; Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)	2
Власов Валентин Викторович	128	Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»; Новосибирский национальный исследовательский государственный университет	1



Скулачев Владимир Петрович	120	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Научно-исследовательский институт физико-химической биологии им. А. Н. Белозерского МГУ	1
Перепелов Андрей Вячеславович	120	Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН	1
Макаров Александр Александрович	118	Институт молекулярной биологии им. В. А. Энгельгардта РАН	1
Разин Сергей Владимирович	113	Институт биологии гена РАН; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова	2
Свердлов Евгений Давидович	111	Институт биоорганической химии им. акад. М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН; Институт молекулярной генетики РАН	2
Северинов Константин Викторович	110	Институт молекулярной генетики РАН; Сколковский институт науки и технологий; Институт биологии гена РАН; Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого; State Univ. New Jersey, Waksman Inst. Microbiol. Rutgers, USA	5
Тучин Валерий Викторович	106	Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского; Институт проблем точной механики и управления РАН; Национальный исследовательский Томский государственный университет; Национальный исследовательский университет ИТМО; Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН; Самарский национальный исследовательский университет им. акад. С. П. Королёва; Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского; Huazhong University of Science and Technology, China	4
Бовин Николай Владимирович	105	Институт биоорганической химии им. акад. М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН; Auckland Univ. Technol., New Zealand	2
Карпова Галина Георгиевна	105	Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН; Новосибирский национальный исследовательский государственный университет	2
Антоненко Юрий Николаевич	102	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Научно-исследовательский институт физико-химической биологии им. А. Н. Белозерского МГУ	1
Рубин Андрей Борисович	102	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Биологический факультет	1
Галзитская Оксана Валериановна	100	Институт белка РАН; Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН; Институт биоорганической химии им. акад. М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН	1

Иванов Александр Владимирович	98	Институт молекулярной биологии им. В. А. Энгельгардта РАН; Институт проблем химической физики РАН; Волгоградский государственный медицинский университет; Университет Осло	1
Курганов Борис Иванович	96	Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН, Институт биохимии им. А. Н. Баха	1
Донцова Ольга Анатольевна	96	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; Сколковский институт науки и технологий; Институт биоорганической химии им. акад. М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН; Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН	4
Зенкова Марина Аркадьевна	96	Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН; Новосибирский государственный медицинский университет	1
Долгих Дмитрий Александрович	95	Институт биоорганической химии им. акад. М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова	2
Шпаков Александр Олегович	95	Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И. М. Сеченова РАН; Санкт-Петербургский государственный университет	2
Гельфанд Михаил Сергеевич	94	Институт проблем передачи информации им. А. А. Харкевича РАН; Сколковский институт науки и технологий; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов НИЦ «Курчатowski институт»; Институт белка РАН	4
Георгиев Павел Георгиевич	94	Институт биологии гена РАН; Институт молекулярной биологии им. В. А. Энгельгардта РАН; Институт общей генетики им. Н. И. Вавилова РАН	1

По данным табл. 3 видно, что 26 учёных (из 30 в списке) с максимальным количеством публикаций работают в НИИ РАН. Российские университеты представлены в данном рейтинге 19 персоналиями, из которых 15 параллельно работают в НИИ РАН. Данный факт подтверждает приведённый выше тезис о том, что рост публикационной активности университетов вызван тем, что очень большая доля специалистов из НИИ РАН параллельно работает в университетах и публикуется от их имени.

Таблица 5

Топ-30 авторов в области ФХБ по величине средней цитируемости  
одного документа 2000–2019 гг.<sup>2</sup>

ФИО учёного	Средняя цитируемость одного документа за 2000–2019	Место работы в разные годы научной деятельности в период 2000–2019 гг.	Максимальное число аффилиаций в статьях
Родионов Дмитрий Александрович	115,78	Институт проблем передачи информации им. А. А. Харкевича РАН; Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ; Берлинский университет им. Гумбольдта (Берлин); Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов НИЦ «Курчатовский институт»; Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» Роспотребнадзора; Sanford Burnham Prebys Med. Discovery Inst., Infect & Inflammatory Dis. Ctr., USA	2
Животовский Борис Давидович	113,32	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; Karolinska Inst, Stockholm, Sweden	2
Лукиянов Сергей Анатольевич	81,25	Институт биоорганической химии имени акад. М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН; Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова; Приволжский исследовательский медицинский университет; Южно-Уральский государственный медицинский университет; Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН; Институт биологии гена РАН; ЗАО «Евроген»; Институт биологии развития им. Н. К. Кольцова РАН; University of Florida, USA; Stanford University, USA	3
Уверский Владимир Николаевич	73,98	King Abdulaziz Univ., Saudi Arabia; Институт биологического приборостроения РАН; Univ. S. Florida, USA; USF Health Byrd Alzheimers Res. Inst., USA	4
Петухов Максим Владимирович	73,74	Федеральный научно-исследовательский центр «Кристаллография и Фотоника» РАН; Институт физической химии и электрохимии им. А. Н. Фрумкина РАН; Deutsches Elektronen-Synchrotron (Hamburg), Germany; Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова РАН; Самарский федеральный исследовательский центр РАН; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова	4
Чудаков Дмитрий Михайлович	70,78	Институт биоорганической химии им. акад. М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН; Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова; Сколковский институт науки и технологий; Приволжский исследовательский медицинский университет; ЗАО «Евроген»; Masaryk Univ., Cent. European Inst. Technol., Brno, Czech Republic	6

<sup>2</sup> В рейтинге представлены учёные, у которых за период 2000–2019 гг. в WoS CC отражено не менее 30 публикаций

Каган Валерий Ефимович	70,47	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; University of Pittsburgh; King's College London; Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И. М. Сеченова РАН;	7
Лукьянов Константин Анатольевич	63,05	Институт биоорганической химии им. акад. М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН; Приволжский исследовательский медицинский университет; Сколковский институт науки и технологий	2
Скулачев Владимир Петрович	59,48	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Научно-исследовательский институт физико-химической биологии им. А. Н. Белозерского МГУ	1
Белоусов Всеволод Вадимович	55,33	Институт биоорганической химии им. акад. М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН; Институт металлургии и материаловедения им. А. А. Байкова РАН; Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова; Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет); Приволжский исследовательский медицинский университет; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; ЗАО Евроген; Georg August Univ Gottingen, Inst Cardiovasc Physiol, Germany	4
Анисимов Владимир Николаевич	48,62	Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова; Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова; Российский научный центр радиологии и хирургических технологий; Российский университет дружбы народов; Институт цитологии РАН; Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И. М. Сеченова РАН; Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии; Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва; Петрозаводский государственный университет	3
Аллахвердиев Сулейман Ифхан оглы	47,95	Институт фундаментальных проблем биологии РАН; Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева РАН; Институт молекулярной биологии и биотехнологии НАН Азербайджана; Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет); Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; University of Tokyo, Japan; King Saud Univ., Saudi Arabia; DGIST, Dept New Biol., South Korea; Inst. Basic Sci., Ctr. Plant Aging Res., South Korea	6
Зарайский Андрей Георгиевич	47,03	Институт биоорганической химии им. акад. М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; Институт проблем передачи информации им. А. А. Харкевича РАН; Stanford University, USA; Институт биологии развития имени Н. К. Кольцова РАН	1
Овчинников Лев Павлович	46,98	Институт белка РАН; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова	2
Усов Анатолий Иванович	46,46	Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН; Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии; Мурманский морской биологический институт Кольского НЦ РАН; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова	1

Гельфанд Михаил Сергеевич	44,26	Институт проблем передачи информации им. А. А. Харкевича РАН; Сколковский институт науки и технологий; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов НИЦ «Курчатовский институт»; Институт белка РАН	4
Чумаков Петр Михайлович	42,18	Институт молекулярной биологии им. В. А. Энгельгардта РАН; Федеральный научный центр исследований и разработки иммунобиологических препаратов им. М. П. Чумакова РАН; Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова РАН; Новосибирский национальный исследовательский государственный университет; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» Роспотребнадзора	3
Бакеева Лора Евгеньевна	41,41	Научно-исследовательский институт физико-химической биологии им. А. Н. Белозерского МГУ; Федеральный исследовательский центр институт цитологии и генетики СО РАН; Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии; Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии Минздрава РФ	1
Палюлин Владимир Александрович	40,32	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; Институт физиологически активных веществ РАН; Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова; Новосибирский институт органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН; Самарский государственный технический университет; Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН; Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет); Институт общей генетики им. Н. И. Вавилова РАН	2
Гвоздев Владимир Алексеевич	36,64	Институт молекулярной генетики РАН; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН	1
Зефирова Николай Серафимович	36,47	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; Институт физиологически активных веществ РАН; Новосибирский институт органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН; Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН; Самарский государственный технический университет; Научно-исследовательский институт глазных болезней; Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет); Российский университет дружбы народов; Ярославский государственный технический университет; Северо-Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова; Институт общей генетики им. Н. И. Вавилова РАН	3
Макеев Всеволод Юрьевич	34,5	Институт молекулярной биологии им. В. А. Энгельгардта РАН; Институт общей генетики им. Н. И. Вавилова РАН; Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет); Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов НИЦ «Курчатовский институт»; Самарский национальный исследовательский университет им. акад. С. П. Королёва	4

Черепанов Дмитрий Александрович	34,5	Институт молекулярной биологии им. В. А. Энгельгардта РАН; Институт общей генетики им. Н. И. Вавилова РАН; Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет); Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов НИЦ «Курчатовский институт»; Самарский национальный исследовательский университет им. акад. С. П. Королёва	4
Шатский Иван Николаевич	34,06	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова	1
Тер-Аванесян Михаил Давидович	32,89	Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН, Институт биохимии им. А. Н. Баха; Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии Минздрава РФ	1
Виноградов Андрей Дмитриевич	31,38	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова	1
Гогвадзе Владимир Георгиевич	31,35	Karolinska Inst, Stockholm, Sweden; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Факультет фундаментальной медицины (Пушино); Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН	2
Зоров Дмитрий Борисович	31,13	Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова РАН; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; Институт физической химии и электрохимии им. А. Н. Фрумкина РАН	2
Лось Дмитрий Анатольевич	30,48	Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева РАН	1
Тимербаев Андрей Роландович	30,37	Институт геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского РАН; Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева; Warsaw Univ. Technol., Poland	2

Наиболее цитируемыми авторами (табл. 4), как и в предыдущем перечне (табл. 3), также оказались сотрудники НИИ РАН – 25 учёных (из 30), причём 22 из них в качестве одной из аффилиаций указывали хотя бы один российский университет. Как мы видим, в первую десятку наиболее цитируемых представителей вошли 8 учёных, имеющих зарубежные аффилиации. Кроме того, нельзя не обратить внимание на то, что некоторые учёные указывали в одной статье от 4 до 7 (!) своих аффилиаций. Тенденция к увеличению числа аффилиаций у авторов вызывает вопросы и требует дополнительного изучения причин.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение хочется отметить, что позиции России в области ФХБ после длительного периода спада начали понемногу восстанавливаться, а доля публикаций в мировом массиве в последние годы стала расти. Однако цитируемость российских публикаций ещё очень невелика и сильно отстаёт от показателей основных стран-конкурентов. Особенно это касается публикаций, выполненных без иностранного участия. Низкая цитируемость вызвана как объективными, так и субъективными причинами. Среди прочих

причин такой цитируемости, о которых говорилось в этой статье, следует особо выделить снижение качества российских публикаций, которое напрямую связано с требованиями повышения темпов публикационной активности учёных на фоне сокращающегося числа исследователей и хронического недофинансирования в научных академических организациях. Недостаточное финансирование негативно сказывается на кадровом составе научных организаций – молодые перспективные кадры вынуждены искать более выгодные предложения за рубежом. Нехватка средств тормозит обновление приборной базы для научных исследований, не хватает реактивов и других расходных материалов, в недостаточном объёме приобретаются информационные ресурсы, особенно – печатные версии книг и журналов. Учёные лишены возможности ставить необходимые эксперименты на должном современном уровне. Всё это приводит к тому, что результаты исследований российских специалистов не вызывают должного интереса в мире. Несмотря на то, что цель Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 599 [15] по достижению доли в 2,44% российских публикаций в изданиях, индексируемых в WoS CC, достигнута, следует ещё многое сделать для повышения качества этих публикаций.

В данной статье приведены библиометрические данные, которые не могут отражать полное реальное положение дел в российском сегменте ФХБ. Однако они служат индикаторами для понимания уровня развития данного научного направления в контексте мировой науки. В следующих публикациях мы планируем более подробно проанализировать наиболее успешные научные темы в ФХБ, обозначить наиболее авторитетных лидеров не только в России, но и в мире. Кроме того, планируется расширить информационную базу исследования за счёт баз данных Scopus и РИНЦ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Кнорре Д. Г.* Физико-химическая биология: достигнутые рубежи и новые горизонты // *Acta Naturae*. 2012. Т. 4. № 2 (13). С. 36–43.
2. *Watson J. D., Crick F. H.* Molecular Structure of Nucleic Acids: A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid // *Nature*. 1953. Vol. 171. № 4356. Pp. 737–738. DOI: 10.1038/171737a0
3. Molecular Structure of Nucleic Acids: A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid [Электронный ресурс] // Википедия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Molecular\\_Structure\\_of\\_Nucleic\\_Acids:\\_A\\_Structure\\_for\\_Deoxyribose\\_Nucleic\\_Acid](https://ru.wikipedia.org/wiki/Molecular_Structure_of_Nucleic_Acids:_A_Structure_for_Deoxyribose_Nucleic_Acid) (дата обращения: 20.05.2020).
4. *Богданов А. А.* Молекулярная биология [Электронный ресурс] // Большая российская энциклопедия. URL: <https://bigenc.ru/biology/text/2223956> (дата обращения: 20.05.2020).
5. *Мохначёва Ю. В., Бескаравайная Е. В.* Научная карьера эмигрировавших за рубеж учёных Пущинского научного центра РАН // *Управление наукой: теория и практика*. 2019. Т. 1. № 2. С. 118–131. DOI: <https://doi.org/10.19181/sntp.2019.1.2.7>
6. *Гиляревский Р. С., Либкинд А. Н., Маркусова В. А.* Динамика публикационной активности России в 1993–2017 гг. по данным Web of Science // *Научно-техническая информация. Сер. 2. Информационные процессы и системы*. 2019. № 3. С. 1–13.

7. *Markusova V., Mindeli L., Libkind A., Zolotova A., Akoev M.* Comparative analysis of Russian and industrialized countries performance on Energy and Fuels, WoS, 2008–2017 // *Scientometrics*. 2020. Vol. 123. № 3 (Special Issue). Pp: 1281–1300. DOI: 10.1007/s11192-020-03440-6
8. *Мохначёва Ю. В., Цветкова В. А.* Россия в мировом массиве научных публикаций // *Вестник Российской академии наук*. 2019. Т. 89. № 8. С. 820–830. DOI: 10.31857/S0869-5873898820-830
9. *Мохначёва Ю. В., Цветкова В. А.* Оценка публикационной активности научных организаций на основе баз данных Web of Science Core Collection, Scopus и РИНЦ (на примере медико-биологической тематики) // *Научно-техническая информация. Серия 1: Организация и методика информационной работы*. 2017. № 12. С. 17–24.
10. *Гуськов А. Е., Косяков Д. В., Селиванова И. В.* Стратегия повышения публикационной активности университетов – участников Проекта 5-100 // *Научные и технические библиотеки*. 2017. № 12. С. 5–18.
11. *Мазов Н. А., Гуреев В. Н.* Библиометрический анализ потока публикаций НГУ во взаимодействии с Сибирским отделением РАН // *Вестник Российской академии наук*. 2017. Т. 87. № 10. С. 905–914. DOI: 10.7868/S086958731710005X
12. *Barreiro E. W.* Using HistCite software to identify significant articles in subject searches of the Web of Science [Электронный ресурс] // *arXiv.org*. URL: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1512/1512.07069.pdf> (дата обращения: 05.08.2020).
13. *Nzelt A., Schubert A., Schubert M.* Incremental citation impact due to international co-authorship in Hungarian higher education institutions // *Scientometrics*. 2009. Vol. 78. № 1. Pp. 37–43. DOI: 10.1007/s11192-007-1957-8
14. *Narin F., Stevens K., Whitlow E. S.* Scientific cooperation in Europe and the citation of multinationally authored papers // *Scientometrics*. 1991. Vol. 21. № 3. Pp. 313–323.
15. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» [Электронный ресурс] // *Российская газета. Столичный выпуск*. 2012. 9 мая. № 102 (5775). URL: <https://rg.ru/2012/05/09/nauka-dok.html> (дата обращения 05.08.2020).

Статья поступила в редакцию 08.06.2020.

## ON PHYSICO-CHEMICAL BIOLOGY IN RUSSIA FROM THE PERSPECTIVE OF STUDYING THE DYNAMICS OF AN ARRAY OF PUBLICATIONS

**Yulia V. Mokhnacheva**

---

Library for Natural Sciences of the RAS, Moscow, Russian Federation

[j-v-m@yandex.ru](mailto:j-v-m@yandex.ru)

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.7



**Abstract.** The article presents an analysis of the current state of the Russian segment of publications on physical and chemical biology (PCB) in the international database Web of Science Core Collection (WoS CC) for the period 2000–2019. The main task of the study is to analyze the dynamics of changes in the arrays of Russian publications in the field of physical and chemical biology, including determining the average citation rate of publications; analysis of the impact of international cooperation on publication activity; identification of leaders at the level of research institutions and individual specialists. The study is based on a bibliometric analysis of publication arrays presented in the Web of Science Core Collection (WoS CC) database for the period 2000–2019. It is shown that after a period of decline in publication activity, starting in 2015, previously lost positions in the share of publications in the world array were restored in Russia. However, the citation of Russian publications lags significantly behind the performance of the of the main competitor countries. It is shown that Russian publications without foreign participation are cited 3–4 times less often than works with foreign co-authorship. Throughout the entire study period, there was an increase in the number of co-authors in publications, as well as the share of publications made with the participation of five or more co-authors: by 2019, such publications accounted for almost 64%, in 2000 there were about 40% of such publications. It is shown that the main contribution to the Russian documentary stream on physical and chemical biology is made by the research institutes of the Russian Academy of Sciences (RI RAS) – 68% of publications and 67% of all citations. Research institutes of the Russian Academy of Sciences have a significant impact on the publication activity of universities: in the period 2012–2019. The share of joint publications of universities and research institutes of the Russian Academy of Sciences was 55% of the array of university documents and 62% of all citations to university publications. The article presents the ratings of Russian scientific organizations by the share of publications in the Russian array in the field of physicochemical biology, as well as scientists by the largest number of publications and the highest average citation.

**Keywords:** science in Russia, bibliometry, citation, co-authorship, publication activity, scientific organizations.

**For citation:** Mokhnacheva, Yu. V. (2020). On physico-chemical biology in Russia from the perspective of studying the dynamics of an array of publications. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 3. Pp. 113–137.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.7

## REFERENCES

1. Knorre, D. G. (2012). Fiziko-khimicheskaya biologiya: dostignutye rubezhi i novye gorizonty [Physico-chemical biology: achieved milestones and new horizons]. *Acta Naturae*. Vol. 4. No. 2. Pp. 36–43. (In Russ.).
2. Watson, J. D. and Crick, F. H. (1953). Molecular Structure of Nucleic Acids: A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid. *Nature*. Vol. 171. No. 4356. Pp.737–738. DOI: 10.1038/171737a0
3. Molecular Structure of Nucleic Acids: A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid. *Wikipedia*. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Molecular\\_Structure\\_of\\_Nucleic\\_Acids:\\_A\\_Structure\\_for\\_Deoxyribose\\_Nucleic\\_Acid](https://ru.wikipedia.org/wiki/Molecular_Structure_of_Nucleic_Acids:_A_Structure_for_Deoxyribose_Nucleic_Acid) (accessed 20.05.2020).

4. Bogdanov, A. A. Molekulyarnaya biologiya [Molecular Biology]. *Bol'shaya rossiyskaya entsiklopediya*. URL: <https://bigenc.ru/biology/text/2223956> (accessed 20.05.2020). (In Russ.).
5. Mokhnacheva, Yu. V. and Beskaravaynaya, E. V. (2019). Nauchnaya kar'era ehmigrirovavshikh za rubezh uchenykh Pushchinskogo nauchnogo tsentra RAN [The scientific career of scientists emigrated abroad by the Pushchino Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]. *Science management: Theory and Practice*. Vol. 1. No. 2. Pp. 118–131. DOI: 10.19181/sntp.2019.1.2.7 (In Russ.).
6. Gilyarevsky R. S., Libkind A. N. and Markusova, V. A. (2019). Dinamika publikatsionnoi aktivnosti Rossii v 1993–2017 gg. po dannym Web of Science [The dynamics of the publication activity of Russia in 1993–2017 according to Web of Science]. *Nauchno-tekhnicheskaya informatsiya. Ser. 2. Informatsionnyye protsessy i sistemy*. No. 3. Pp. 1–13. (In Russ.).
7. Markusova, V., Mindeli, L., Libkind, A., Zolotova, A. and Akoev, M. (2020). Comparative analysis of Russian and industrialized countries performance on Energy and Fuels, WoS, 2008–2017. *Scientometrics*. Vol. 123. No. 3 (Special Issue). Pp: 1281–1300. DOI: 10.1007/s11192-020-03440-6
8. Mokhnacheva, Yu. V. and Tsvetkova, V. A. (2019). Rossiya v mirovom massive nauchnykh publikatsii [Russia in the Global Array of Scientific Publications]. *Herald of The Russian Academy of Sciences*. Vol. 89. No. 4. Pp. 370–378. DOI: 10.1134/S1019331619040075 (In Russ.).
9. Mokhnacheva, Yu. V. and Tsvetkova, V. A. (2017). Otsenka publikatsionnoi aktivnosti nauchnykh organizatsii na osnove baz dannykh Web of Science Core Collection, Scopus i RINTS (na primere mediko-biologicheskoi tematiki) [Assessment of the publication activity of scientific organizations based on the Web of Science Core Collection, Scopus and RSCI databases (using the example of biomedical topics)]. *Nauchno-tekhnicheskaya informatsiya. Seriya 1: Organizatsiya i metodika informatsionnoy raboty*. No. 12. Pp. 17–24. (In Russ.).
10. Guskov, A. E., Kosyakov, D. V. and Selivanova, I. V. (2017). Strategiya povysheniya publikatsionnoi aktivnosti universitetov – uchastnikov Proekta 5-100 [Strategies to improve publication activities of the universities participating in Project 5-100]. *Nauchnye i Tekhnicheskie Biblioteki-Scientific and Technical Libraries*. No. 12. Pp. 5–18. (In Russ.).
11. Mazov, N. A. and Gureev, V. N. (2017). Bibliometricheskii analiz potoka publikatsii NGU vo vzaimodeistvii s Sibirskim otdeleniem RAN [Bibliometric analysis of the flow of publications by Novosibirsk State University in collaboration with the RAS Siberian Branch]. *Herald of The Russian Academy of Sciences*. Vol. 87. No. 10. Pp. 905–914. DOI: 10.7868/S086958731710005X (In Russ.).
12. Barreiro, E. W. Using HistCite software to identify significant articles in subject searches of the Web of Science. *arXiv.org*. URL: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1512/1512.07069.pdf> (accessed 05.08.2020).
13. Nzelt, A., Schubert, A. and Schubert, M. (2009). Incremental citation impact due to international co-authorship in Hungarian higher education institutions. *Scientometrics*. Vol. 78. No. 1. Pp. 37–43. DOI: 10.1007/s11192-007-1957-8.
14. Narin, F., Stevens, K. and Whitlow, E. S. (1991). Scientific cooperation in Europe and the citation of multinationally authored papers. *Scientometrics*. Vol. 21. No. 3. Pp. 313–323.
15. Ukaz Prezidenta Rossiiskoi Federatsii ot 7 maya 2012 g. No. 599 «O merakh po realizatsii gosudarstvennoi politiki v oblasti obrazovaniya i nauki» [Decree of the President of the Russian Federation of May 7, 2012 No. 599 “On measures to implement state policy in the field of education and science”]. (2012). *Russian newspaper*. Capital issue. № 102 (5775). May 9. URL: <https://rg.ru/2012/05/09/nauka-dok.html> (accessed 05.08.2020).

The article was submitted on 08.06.2020.

# НАУЧНАЯ КООПЕРАЦИЯ КАК ФАКТОР, ВЛИЯЮЩИЙ НА ЦИТИРУЕМОСТЬ СТАТЬИ. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

**Мжельский Александр Анатольевич**

---

ООО «Центр развития наукоёмких технологий»,  
Краснодар, Россия; Ассоциация судебно-  
медицинских экспертов, Москва, Россия  
a.mzhelsky@gmail.com

**Москалёва Ольга Васильевна**

---

Санкт-Петербургский государственный университет,  
Санкт-Петербург, Россия  
o.moskaleva@spbu.ru

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.8

## АННОТАЦИЯ

Несмотря на то, что в литературе отмечают более 60 известных факторов, влияющих на цитируемость научной статьи, почти треть из них связана с научной кооперацией. Её роль, согласно наукометрическим исследованиям, с каждым годом укрепляется в большинстве предметных областей.

Данная работа призвана выявить причины повышения цитируемости за счёт научной кооперации, проанализировать основные мировые тренды и показать положение российских публикаций на фоне других стран, а также представить лучшие кейсы и выделить точки роста.

Поскольку на область биомедицины приходится более половины публикаций в мире, и она отличается наивысшим цитированием, регулированием и инициативами, способными изменить издательскую политику в других предметных областях, то при анализе каждого фактора область биомедицины разбирается отдельно.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

научные журналы, библиометрические показатели, цитируемость, индикаторы, соавторство, международное сотрудничество, междисциплинарность, медицина, обзор.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность О. В. Кирилловой и М. А. Акоеву за критические комментарии и ценные замечания в отношении черновика рукописи.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

*Мжельский А. А., Москалёва О. В.* Научная кооперация как фактор, влияющий на цитируемость статьи. Аналитический обзор // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 3. С. 138–164.

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.8

## ВВЕДЕНИЕ

**В** наукометрических исследованиях описывается более 60 разнообразных факторов, оказывающих прямое или косвенное, слабое или сильное влияние на цитируемость научных статей [1]. Значение и влияние некоторых из них (например, модель доступа журнала к полному тексту или продвижение статей через социальные сети) ещё не до конца изучены или имеют противоречивые выводы, а также во многом зависят от предметной области и иных показателей [2–4].

Некоторые факторы определяются составом авторов (например, их научный авторитет, количество, интернационализации, представленные страны) [5]. Ряд факторов зависит от показателей исследования или формата статьи (например, уровень междисциплинарности, уровень доказательности и воспроизводимости, тип и объём статьи, количество таблиц и рисунков, объём и пропорция международных источников по отношению к национальным в разделе «Литература»). Некоторые факторы связаны, например, с тем, была ли статья размещена в препринтах и насколько быстро она получила первые цитирования [1].

Порядка трети из всех факторов так или иначе связаны с научной кооперацией (включая интернационализацию и количество авторов, а также междисциплинарность исследований). Более того, именно научная кооперация считается в наукометрии основным драйвером цитируемости, и полагается, что с каждым годом эта тенденция возрастает [6].

К сожалению, в России до сих пор научное сотрудничество носит, скорее, вынужденный региональный, чем стратегический международный характер, по уровню интернационализации авторского коллектива нашу страну обогнали практически все страны (даже бывшего СССР). У нас ещё не прижились этически корректная множественная (ре)публикация или типы статей, характерные для мегаколлаборации и приносящие мегацитируемость на Западе, а авторами в российских журналах могут быть только те, кто участвовал в написании рукописи (что давно перестало быть парадигмой в других странах). Всё это, безусловно, сдерживает рост цитируемости российских авторов.

Превалирование библиометрических показателей (в частности, цитируемости) в современной оценке научной и учебной деятельности заставляет многих вовлечённых в эти процессы находить собственные решения и формировать собственную дорожную карту научно-публикационной активности. Данная работа призвана помочь выделить закономерности цитирования и разобрать роль научной кооперации как основного фактора среди прочих, влияющего на цитируемость в большинстве предметных областей.

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

В данной работе ставится цель рассмотреть основные показатели и составляющие научной кооперации, которые оказывают влияние на цитируемость, объяснить их природу и причины формирования, включая изменяющиеся требования к авторам и международно признанным научным изданиям.

## ПОКАЗАТЕЛИ НАУЧНОЙ КООПЕРАЦИИ

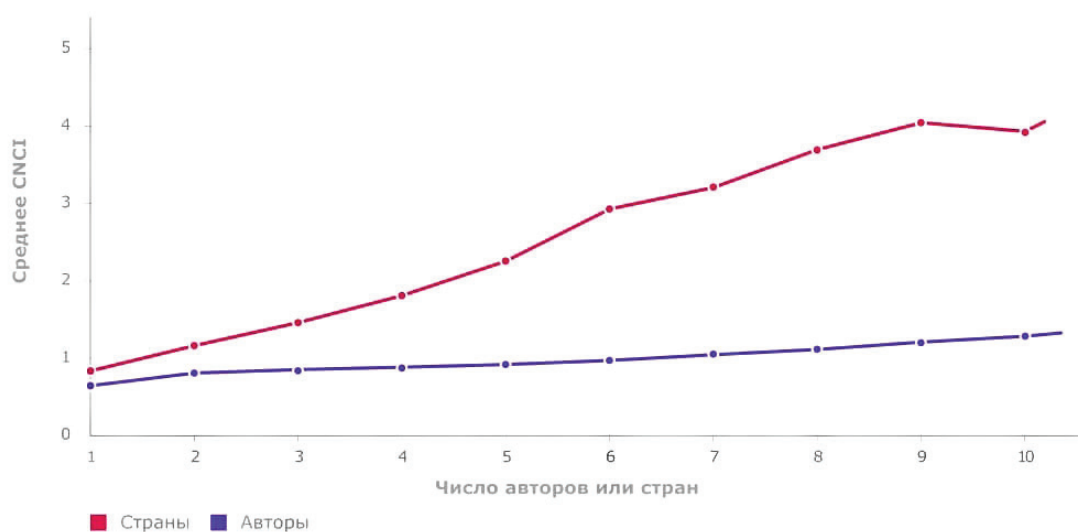
Безусловно, «количество авторов», превышающее одного, может свидетельствовать о наличии некой кооперации. Она может осуществляться внутри одной организации или среди нескольких, внутри одного города, страны или на международном уровне («региональность» и «интернационализация»). Исследование может проводиться несколькими авторами в рамках одной дисциплины (например, история), с привлечением специалистов для реализации определённого аспекта (например, проведения соцопроса, создания и обработки математической модели), в рамках заведомо междисциплинарной науки (например, биоинформатика) или на стыке наук (например, этнография и генетика), что будет отражаться показателем «дисциплинарности».

В рамках данного исследования выделяются и анализируются отдельно, а также в различных взаимосвязях три показателя научной кооперации и их влияние на цитируемость: «количество авторов», «региональность» и «дисциплинарность».

При этом не следует забывать, что кооперация традиционно проявляется по-разному в каждой предметной области и регионе [6].

### КОЛИЧЕСТВО АВТОРОВ

Согласно масштабному исследованию Института научной информации в Филадельфии, в котором были проанализированы данные публикаций в Web of Science за период 2009–2018 гг., уровень нормализованной по предметной категории цитируемости (CNCI) серьёзно возрастает с количеством стран, представленных авторами научной статьи (уровень интернационализации). Как видно из представленного графика, увеличение стран с 2 до 4 повышает цитируемость в 2 раза, до 6 – в 3 раза и до 9 – в 4 раза. При этом количество авторов из одной страны также повышает цитирование статьи, но не в такой степени [7].



**Рис. 1.** Влияние количества авторов и стран (представленных авторами) на показатель Нормализованной по предметной категории цитируемости (CNCI) [7]

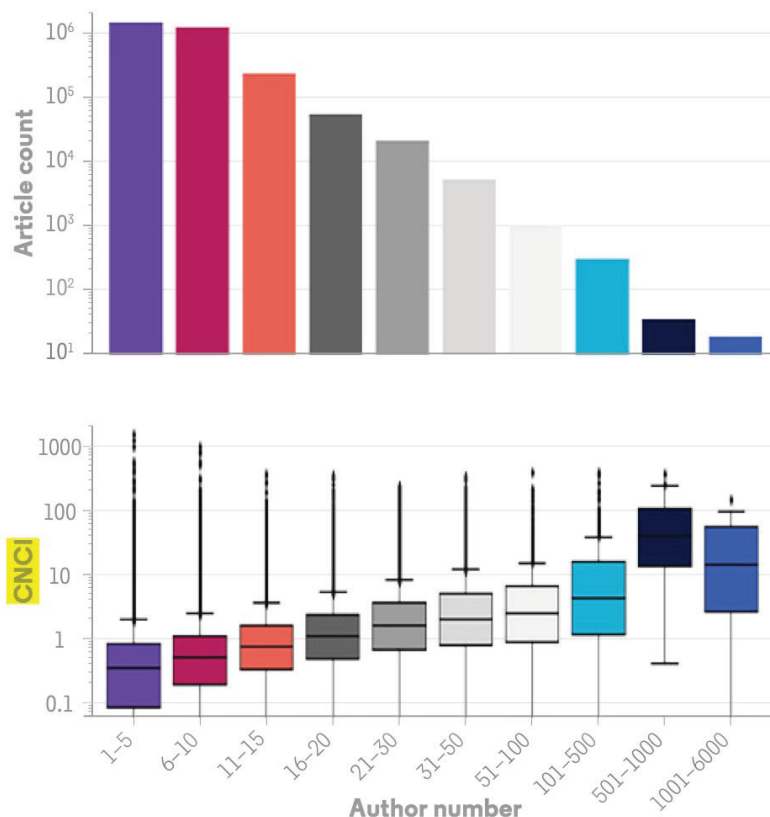
Это же исследование показывает долю издаваемых в мире статей с разным количеством авторов по 21-й предметной категории (согласно классификации дисциплин в Web of Science's Essential Science Indicators). Так, в медико-биологических областях (на долю которых приходится больше половины всех научных публикаций в мире) более 40% всех статей написаны авторским коллективом в количестве 6–10 человек.

Кол-во работ 2009-18	Категория	Число авторов									
		1-5	6-10	11-15	16-20	21-30	31-50	51-100	101-500	501-1000	1001-6000
184,499	Mathematics	99.2	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.000	0.000	0.000
316,589	Economics and Business	98.8	1.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.00	0.000	0.000	0.000
387,710	Computer Science	90.8	8.7	0.4	0.1	0.0	0.1	0.00	0.001	0.000	0.000
140,433	Social Sciences, general	90.0	8.7	1.0	0.2	0.1	0.3	0.01	0.004	0.000	0.000
466,600	Engineering	87.6	11.6	0.6	0.1	0.0	0.1	0.00	0.000	0.000	0.000
394,584	Psychiatry/Psychology	79.6	17.5	2.2	0.4	0.2	0.5	0.02	0.005	0.000	0.000
440,682	Geosciences	74.9	21.7	2.4	0.5	0.3	0.12	0.03	0.005	0.000	0.000
1,049,588	Physics	74.0	21.5	2.8	0.6	0.3	0.18	0.13	0.221	0.084	0.084
1,271,457	Environmental/Ecology	71.6	25.2	2.4	0.4	0.2	0.09	0.03	0.007	0.000	0.000
682,099	Plant and Animal Science	69.5	27.4	2.6	0.3	0.1	0.03	0.01	0.003	0.000	0.000
1,597,180	Chemistry	67.5	29.8	2.2	0.3	0.1	0.04	0.01	0.007	0.001	0.001
400,356	Agricultural Sciences	66.9	30.4	2.0	0.4	0.3	0.03	0.01	0.001	0.000	0.000
1,096,214	Space Science	66.3	20.4	5.7	2.5	2.3	1.37	0.80	0.650	0.028	0.028
442,270	Materials Science	65.6	31.5	2.6	0.2	0.0	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
661,887	Biology and Biochemistry	53.9	38.2	6.4	1.0	0.3	0.09	0.02	0.007	0.000	0.000
442,808	Neuroscience and Behavior	50.9	39.0	7.8	1.5	0.6	0.19	0.05	0.010	0.000	0.000
342,601	Pharmacology and Toxicology	50.4	41.6	6.8	0.9	0.3	0.05	0.01	0.004	0.000	0.000
2,541,166	Clinical Medicine	48.7	40.2	8.3	1.9	0.8	0.20	0.04	0.012	0.001	0.001
415,115	Microbiology	47.3	42.2	8.4	1.5	0.5	0.11	0.02	0.002	0.000	0.000
823,451	Molecular Biology and Genetics	42.1	40.7	11.7	3.1	1.5	0.59	0.20	0.092	0.001	0.001
214,950	Immunology	34.0	46.3	14.6	3.4	1.3	0.31	0.05	0.016	0.001	0.001
21,845	Multidisciplinary	62.1	28.1	7.0	1.7	0.8	0.29	0.07	0.023	0.000	0.000

**Рис. 2.** Относительное количество соавторов на статью (как процент от общего количества статей в указанной предметной категории) для статей, проиндексированных в Web of Science CC (2009–2018 гг.) и сгруппированных по категориям Essential Science Indicators [7]

Наиболее сильная корреляция между количеством авторов и цитируемостью наблюдается в сфере медико-биологических исследований. Например, в клинической медицине она прямо пропорциональна и повышает цитируемость до сотни раз, как видно из рис. 3 ниже.

### Clinical Medicine



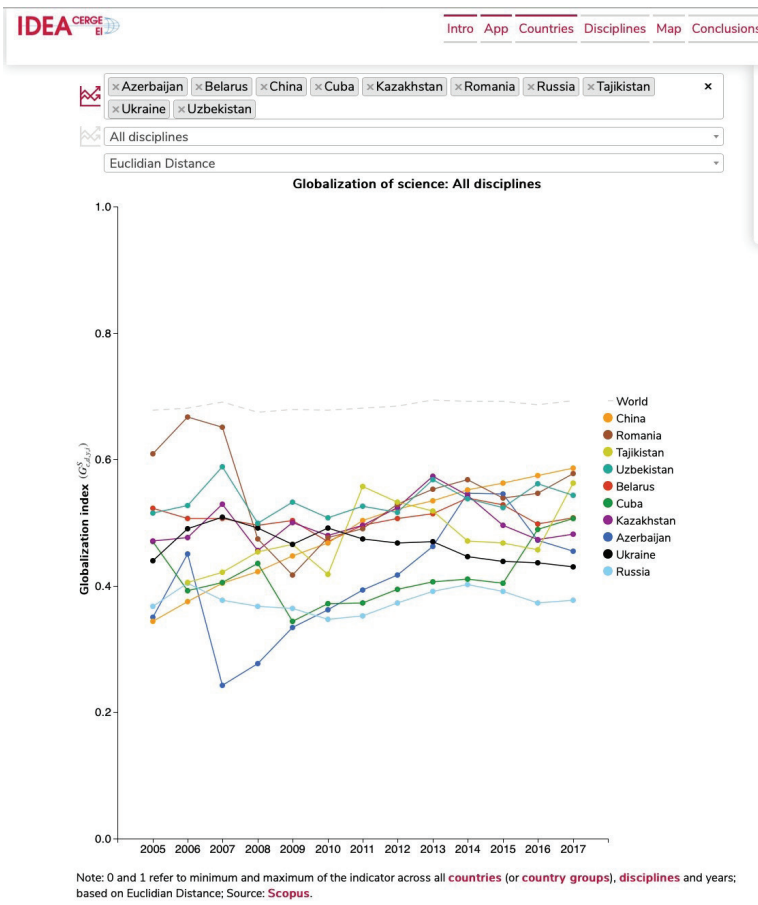
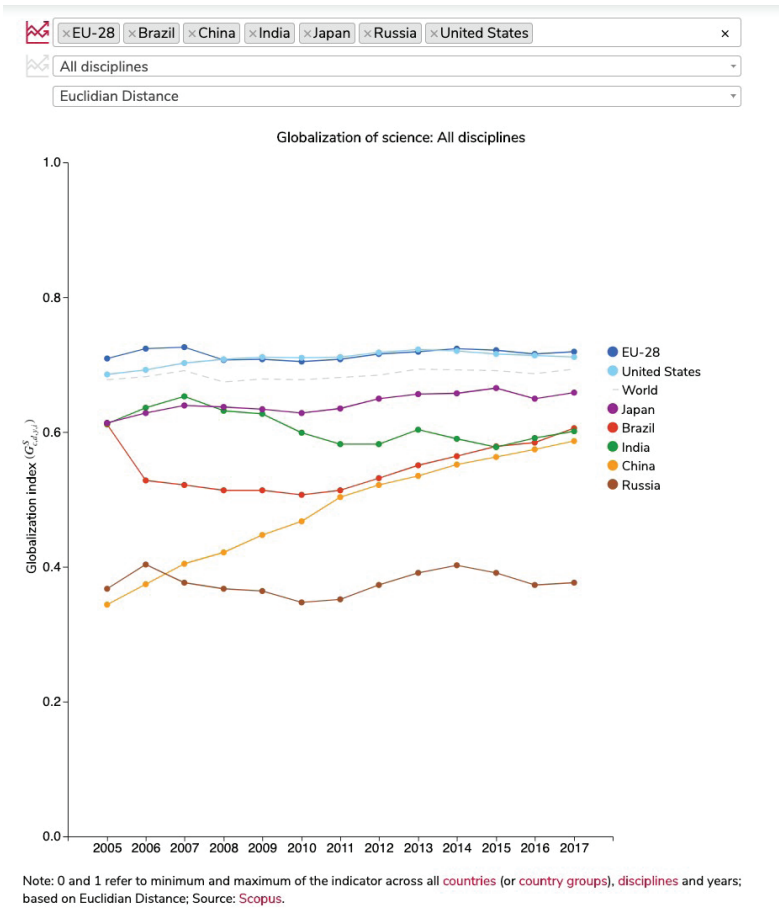
**Рис. 3.** Анализ публикаций в клинической медицине: распределение количества статей по количеству авторов на статью (вверху); зависимость нормализованной по предметной области цитируемости (CNCI) от количества авторов на статью (внизу) [7]

### РЕГИОНАЛЬНОСТЬ И ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИЯ

Другое крупное международное исследование [8] на основе данных Scopus, выполненное Академией наук Чехии, анализирует интернационализацию научных публикаций в 174 странах. Хотя оно и предлагает уникальный инструмент, позволяющий пользователям самим сгенерировать отчёт по каждой из стран, в нём отдельно представлены данные России на фоне других стран.

Как видно из приведённых на рис. 4 графиков, если ещё в 2005 году Россия опережала, скажем, Китай по этому показателю (интернационализация публикаций), то в 2006 году показатели двух стран сравнялись, и далее Китай увеличил разрыв уже в несколько раз. Сегодня Россия остаётся не просто ниже среднемировых показателей, проигрывая всем развитым странам более чем в 2 раза, – её значительно обогнали даже те государства, которые входили в состав СССР.





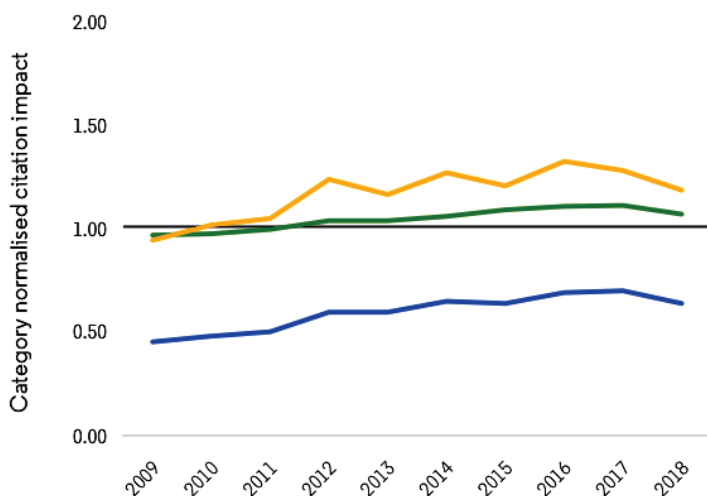
**Рис. 4.** Россия на фоне других стран по уровню интернационализации научных публикаций (ордината Globalization index в значении от 0 до 1 рассчитывается от минимального до максимального значения по всем странам, предметным категориям в период 2005–2017, где U-28 – среднее по 28 странам Евросоюза, World – среднее по миру) [8]

Если рассмотреть исследование, выполненное российскими экспертами [9], то в России совместные публикации носят, скорее, географический характер (например, у МИФИ и МФТИ совместная – каждая 20-я, а у ТПУ и ТГУ – 14-я). При этом статьи, написанные в кооперации с разными коллективами, согласно данному исследованию, гарантируют публикацию в более рейтинговых журналах, чем без такого сотрудничества. Например, у Финансового университета статьи, написанные в сотрудничестве с Сеченовским университетом, увеличивают вероятность их попадания в «ядро» РИНЦ почти в 16 раз (ядро РИНЦ – статьи из журналов, включённых хотя бы в одну из трёх баз данных научного цитирования: Web of Science Core Collection, Scopus, Russian Science Citation Index).

Если за эталон взять публикации и цитируемость стран «Большой двадцатки» (G20), то, как видно из графика, приведённого в отчёте 2019 года Института научной информации в Филадельфии [10], работы, написанные российскими авторами в сотрудничестве с международными коллегами, показывают цитируемость (CNCI) в 2 раза выше, чем без такой международной кооперации. Более того, работы российских авторов с международной коллаборацией демонстрируют цитируемость даже выше, чем средняя в «Большой двадцатке».

	Papers
■ Russia total	366,639
■ Russia domestic	237,990
■ Russia international	128,649
■ G20 total dataset	15,164,121

### Impact and collaboration



**Рис. 5.** Зависимость цитируемости российских публикаций от интернационализации в рамках стран «Большой двадцатки» (G20) [10]

**Вверху:**

**синий** – общее количество российских публикаций,  
**красный** – количество российских публикаций без международного соавторства,  
**жёлтый** – количество российских публикаций с международным соавторством,  
**зелёный** – общее количество публикаций среди стран большой двадцатки (G20).

**Внизу:**

ордината показывает среднее значение цитируемости (CNCI) среди стран «Большой двадцатки» за 10 лет,  
**жёлтый** – показатель по публикациям российских авторов в соавторстве с зарубежными,  
**зелёный** – показатель по публикациям стран большой двадцатки,  
**синий** – показатель по публикациям российских авторов без зарубежных соавторов.

При этом, как видно из графика ниже, в случае отсутствия кооперации российских авторов с учёными из других стран процент нецитируемых статей, опубликованных в наиболее рейтинговых журналах (проиндексированных на платформе Web of Science Core Collection), увеличивается более чем в 2 раза.

### Impact profile

40%

35%

30%

25%

20%

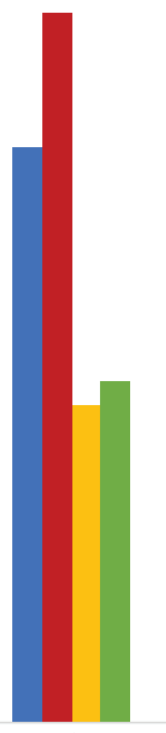
15%

10%

5%

0%

Uncited



**Рис. 6.** Процент нецитируемых статей:

**синий** – российские публикации в целом (с международными соавторами и без),

**красный** – российские публикации без международного соавторства,

**жёлтый** – российские публикации с международным соавторством,

**зелёный** – публикаций стран «Большой двадцатки» (G20).

Подобные результаты и выводы подтверждаются исследованиями российских экспертов в области наукометрии, которые отмечают «положительное влияние международного соавторства на цитируемость отечественных статей в зарубежных журналах». По их мнению, например, международный успех российской физики «отчасти объясняется именно большей интернационализацией публикуемых в ней исследований» [6].

Справедливости ради следует отметить, что научно-публикационная коллаборация и интернационализация не всегда приносят ожидаемые плоды. Так, согласно проведённому анализу международных и национальных коллабораций КНР в области нанотехнологий, где оценивалось около полумиллиона научных статей за период 1999–2015 гг., опубликованных в рамках кооперации 30 регионов Китая с 27 странами, выяснилось, что успешным оказалось международное сотрудничество лишь для регионов с высоким научным потенциалом, а для регионов с низким научным потенциалом оно не принесло ожидаемых результатов [11].

## ДИСЦИПЛИНАРНОСТЬ

Совместные исследования могут быть выполнены в рамках одной дисциплины (например, математики), с привлечением специалистов из других наук (например, для анализа полученных данных) или на стыке наук (например, нейролингвистика), где уже речь идёт о междисциплинарном взаимодействии.

С другой стороны, не следует забывать, что в каждой предметной области сложился свой уровень цитируемости, не сопоставимый с другой (например, цитируемость в гуманитарных науках или математике значительно ниже уровня биомедицины). Именно по этой причине для сравнения разных областей используют показатель Нормализованной по предметной категории цитируемости (CNCI).

Многие глобальные вызовы, от изменения климата до борьбы с пандемией COVID-19, требуют от правительств разных стран сфокусироваться на междисциплинарном подходе к решению данных проблем. Большинство инновационных решений рождается на стыке разных дисциплин, и если посмотреть на передовые отрасли, как например, космическую, то это сплав исследований и разработок специалистов разных специальностей – от физики и материаловедения до биологии и медицины. Неудивительно, что зачастую показателем инновации выступает уровень междисциплинарности [12].

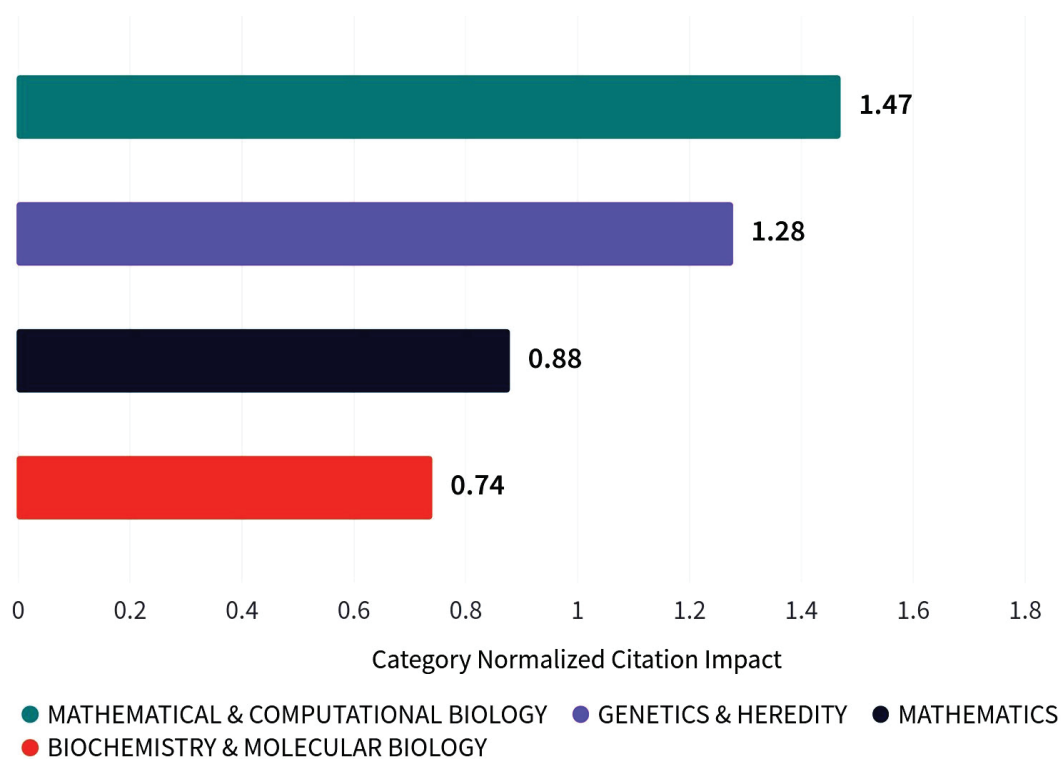
В большинстве передовых стран Запада (например, в США, Великобритании, Германии, Японии) и развивающихся стран (например, в Китае и Бразилии), согласно исследованию 2015 года аналитического подразделения Elsevier, почти половина междисциплинарных публикаций представлена авторами по меньшей мере из двух стран [13].

Несмотря на относительный консенсус, что междисциплинарность патентов увеличивает их цитируемость почти в 2 раза [13], до последнего времени не было относительно единого мнения в отношении положительной или отрицательной корреляции между цитируемостью и междисциплинарностью статей [14, 15]. Это объяснялось следующими факторами: разные дефиниции междисциплинарности (например, разные определения в английском “multidisciplinary”, “interdisciplinary”, “transdisciplinary” и “crossdisciplinary”) [16]; анализ публикаций в разных областях и несопоставимые методологии расчёта [15,16]; политика наиболее влиятельных журналов принимать работы лишь по узкозаявленной тематике журнала, где нет, в принципе, рецензентов и компетенций для оценки междисциплинарности (в результате чего междисциплинарные работы чаще приходится публиковать в менее рейтинговых журналах) [17]; рост цитируемости поистине инновационных работ на несколько лет позже (так называемые статьи, определяемые как «спящие красавицы»), по сравнению с узкодисциплинарными [18]; ну и, наконец, проблемы с получением традиционных грантов на междисциплинарные исследования, если заявки инициированы исследователями, а грантовая политика не нацелена на междисциплинарность [19].

В ряде последних исследований, направленных на выявления важности (в частности, цитируемости) междисциплинарных публикаций, справедливо применяется более комплексная методика оценки, в которой учитывается

несколько факторов, включая разнообразие и количество дисциплин, а также их схожесть между собой [15, 20]. В них объективно показано, что если в публикациях с чёткой фокусной темой отсечь слишком разностороннюю тематику с одной стороны, а с другой стороны – слишком близкие смежные области, то окажется, что оставшиеся относительно сбалансированные публикации приносят намного большую цитируемость (CNCI), чем средняя [20].

Если посмотреть на российские кейсы, то, как представлено на рис. 7 ниже, в СПбГУ по такой межпредметной области, как биоинформатика (зелёный цвет), цитируемость авторов этого университета значительно выше, чем в отдельных составляющих областях: математика (тёмно-синий цвет), генетика (пурпурный цвет) и молекулярная биология (красный цвет).



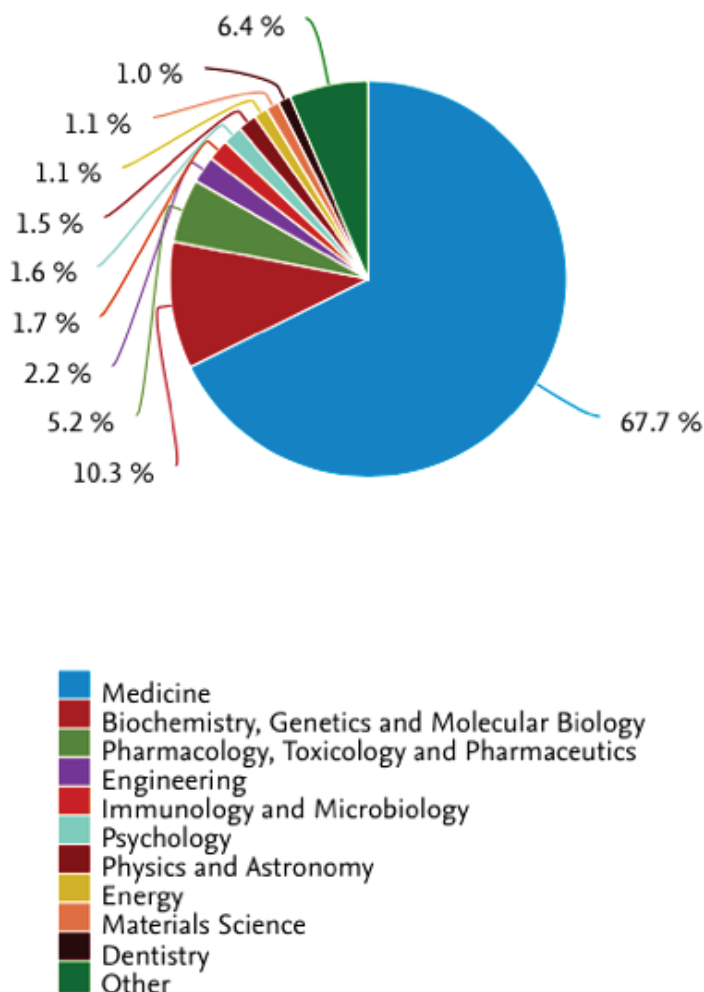
**Рис. 7.** CNCI публикаций СПбГУ за 2010–2019 годы в различных предметных областях [Авторский анализ данных с использованием аналитического ресурса InCites, Clarivate Analytics на 01.07.2020]

Очень характерен пример публикаций Московского государственного медико-стоматологического университета им. А. И. Евдокимова. Согласно проиндексированному профилю этого вуза в Scopus по тематике «стоматология» (dentistry) за период 2016–2020 (апрель), данная предметная категория составляет всего 1%. Безусловно, что в этом университете есть сильные кафедры урологии или психологии, но даже сугубо «стоматологические» кафедры выдают не более 8% статей, индексируемых в Scopus по тематике (предметной категории) «стоматология» (dentistry). Причина в том, что публикуемые исследования посвящены новым материалам, биомеханике,

челюстно-лицевой хирургии, судебной медицине, раку, методике преподавания и другим направлениям (смежным предметным категориям), что влечёт за собой не только выбор журналов соответствующей тематики, но и кооперацию со специалистами в смежных областях.

К сожалению, типичной ошибкой в оценке междисциплинарности, как было указано выше (разные определения в английском: “multidisciplinary”, “interdisciplinary”, “transdisciplinary”, “crossdisciplinary”), остаются неверные дефиниции и понимание не только в английском, но и в русском языке. Порой под «междисциплинарностью» ошибочно понимается «мультидисциплинарность» и «политематичность». Здесь стоит прояснить, что «междисциплинарность» характеризуется не столько стыком уже сформировавшихся наук (например, биоинформатика, нейролингвистика или экономическая антропология), сколько стыком наук в конкретном исследовании (например, материаловедение и стоматология).

### A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry



**Рис. 8.** Скриншот из Scopus, показывающий долю предметных категорий для МГМСУ, где на категорию «стоматология» (dentistry) приходится 1% объема публикаций. [Авторский анализ данных с использованием аналитического ресурса Scopus, Elsevier. Дата доступа: 28.06.2020]

В противоположность «междисциплинарности» «мультидисциплинарность», например, подразумевает сборник разрозненных и не связанных между собой работ из разных дисциплин.

В результате можно гипотетически предположить, что какой-то российский университет запускает политематический журнал «Вестник N-ского университета» со статьями на разные темы (пример «мультидисциплинарности»). У такого издания почти наверняка не будет никаких шансов быть зарегистрированным ни в базе Scopus, ни в WoS ESCI. Однако, если у этого университета есть компетенции запустить журнал, скажем, по такой междисциплинарной тематике, как «Климат и общество» или «Этнографическая ономастика», то у подобных изданий резко повысятся шансы для включения в данные международные базы, где политематичности предпочитают узкую направленность и, как правило, на новом стыке разных наук («междисциплинарность»).

## **АНАЛИЗ ФАКТОРОВ НАУЧНОЙ КООПЕРАЦИИ**

Для создания эффективной научно-публикационной активности автора, коллектива, организации или страны важно понимать происходящие в мире регуляторные изменения и иные тенденции в области науки, образования и научного издания. Ниже приводится анализ подобных факторов (с разбором кейсов), которые влияют на научную кооперацию и соответствующий уровень цитируемости.

### **ГРАНТОВАЯ СРЕДА И АУТСОРСИНГ**

Зачастую научные публикации – это отражение результатов исследований, выполненных в рамках какого-то финансирования или гранта, где успешность выполнения проекта оценивается по количеству публикаций, сделанных по окончании каждого этапа. Вот почему в большинстве грантов есть специальная статья расходов на публикацию (в частности, в источниках открытого доступа, где требуется оплата публикации, – article processing charge или APC).

Одни гранты помогают оплатить недостающие в организации компетенции или оборудование, что подталкивает к кооперации. Другие гранты, как, например, выдаваемые Великобританией в России в сфере науки и образования, напрямую требуют установления партнёрства с британскими научными организациями, проведения совместных исследований, а также совместных публикаций [21].

С другой стороны, как правило, по одной тематике на Западе гранты получают десятки организаций, от которых, как и в любых грантах, ожидается отчётность в виде научных публикаций. Однако журналы не могут публиковать сходные результаты от разных групп, и победителем выходит та группа, которая способна предоставить рукопись первой. Без аутсорсинг-

га части исследований (который призван ускорить проект) порой данной цели не достичь, и партнёр в аутсорсинге становится контрибьютером (Contributor) или даже соавтором.

Одним из примеров глобального грантового финансирования и необходимости кооперации в силу уникального оборудования мог бы выступить проект Большого адронного коллайдера на площадке ЦЕРН, в строительстве которого и исследованиях только в период 1998–2008 гг. участвовали более 10 тысяч учёных из более чем 100 стран мира. Неудивительно, что (по данным доступа к базе Scopus на 28.06.2020) самая цитируемая статья этого проекта 2008 г. (3774 цитат) имела 3081 автора [22], а самая цитируемая статья 2019 года – 1362 автора из 352 организаций мира [23].

Причиной многих коопераций может стать то, что одна из сторон получает грант. При этом, согласно международной классификации авторского вклада CRedit, поиск и привлечение гранта – это один из основных вкладов автора<sup>1</sup> и в дальнейшем такому автору не обязательно участвовать в написании рукописи [24].

Таким образом, многие гранты не только дают возможность провести исследование, привлечь необходимых специалистов, а также оплатить публикации в журналах открытого доступа, но они ещё могут поощрять совместные исследования и обмены, побуждать к аутсорсингу исследований и последующему соавторству, а также к участию в мегапроектах (с соответствующим мегаавторством и мегацитируемостью). Данный подход, безусловно, вступает в противоречие с ключевой парадигмой авторства [25], чему посвящён отдельный раздел далее.

#### **ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА И ВОСПРОИЗВОДИМОСТЬ. ИХ ОТРАЖЕНИЕ В ТИПЕ СТАТЬИ**

Как известно, один из принципов научной публикации – возможность воспроизведения опубликованных результатов, для чего требуется описать дизайн исследования (методику) и всё чаще не просто предоставить «сырые данные», но и сделать их публично открытыми для того, чтобы, следуя этим методикам или вновь анализируя «сырые данные», можно было их повторить или аналогичным образом интерпретировать.

Если взять область биомедицины, то здесь, с одной стороны, перед регистрацией лекарственного препарата в течение многих лет проводятся многоцентровые (в десятках стран) клинические исследования для доказательства того, что препарат эффективен и безопасен для разных популяций населения, где воспроизводимость доказывалась в исследованиях на сотнях тысяч добровольцев (часто с контрольной плацебо группой, чтобы исключить случайный результат). С другой стороны, в такие исследования вовлечены тысячи потенциальных соавторов, что выливается в мегаавторство. В результате такие публикации получают больший доказательный уровень и цитируемость.

<sup>1</sup> CRedit – Contributor Roles Taxonomy [Электронный ресурс] // CASRAI. URL: <https://casrai.org/credit/> (дата обращения: 19.08.2020).



Если в той же области медицины традиционно выходил такой тип статьи, как «клинический случай», где обычно описывалось какое-то нестандартное проявление болезни или применяемого препарата, то сейчас всё чаще стала появляться её версия – серия сходных случаев из разных стран, например, в соответствующей статье [26] приведены серии сходного клинического случая из 3 стран, включая 5 аффилиаций (где один из авторов показывает двойную: из Германии и России). В таких ситуациях, в силу показанной частотности и доказательности, возникает больше доверия и интереса к публикации, а значит, больше цитируемости.

В качестве противопоставления хотелось бы вспомнить недавнюю печальную историю с Френсис Арнольд, одной из трёх лауреатов Нобелевской премии по химии 2018 года. Она отозвала свою статью [27], написанную в соавторстве с двумя коллегами своей лаборатории, из журнала *Science* 2 января 2020 года из-за того, что не смогла воспроизвести полученные в ней результаты. Гипотетически, если бы её работа шла не только в стенах Калифорнийского технологического института силами трёх коллег, а в рамках партнёрской программы и в другой лаборатории, было бы показано, что ферменты также не катализируют реакции с заявленными активностями и селективностями, то не возникло бы изначального казуса.

В целом, проблема воспроизводимости результатов научных публикаций стоит настолько остро, что, согласно опросу 1576 исследователей, проведённому журналом *Nature* в 2016 году, более 70% из них заявили, что их попытки воспроизвести опубликованные результаты не увенчались успехом [28]. В наибольшей степени это касается таких наук, как инженерные, химия, биология и физика.

Как известно, среднее значение цитируемости (CNCI) по всем предметным областям у обзоров в 4 раза выше, чем у исследовательской (оригинальной) статьи, а у материалов конференций в 2 раза ниже, чем у исследовательской статьи. Это легко объясняется и чётко коррелирует с уровнем доказательности. Например, материалы конференций – это, как правило, краткая заявка о предварительных (пока никем не воспроизведённых) результатах, а также тип статьи, который редко проходит традиционное рецензирование (проверку) несколькими экспертами.

В качестве вершины доказательности выступают (что особенно характерно для медицины) такие типы статей, как систематический или метаанализ. Они имеют определённый алгоритм отбора и исключения материалов для избежания системной ошибки. Более того, в последнем типе (метаанализ) даже используется статистическая оценка. Такой тип статьи сложно написать одному автору, поскольку это требует вовлечения нескольких специалистов: по работе с реферативными базами, разработке методологии, по курированию данных и статистическому анализу. Неудивительно, что эти типы статей получают цитируемость даже в сотни и тысячи раз выше, чем стандартные обзоры [29].

Несмотря на характерность данного типа статей лишь для медицины, полезно всем авторам, готовящим обзоры в любой предметной области, оз-

накопиться с рекомендациями по их написанию, как с «золотым стандартом», гарантирующим высокую доказательную базу и цитируемость.

Увы, даже в области медицины у российских авторов вместо систематических обзоров превалирует так называемый тип *narrative review* (авторское видение проблемы, подкреплённое литературными источниками). В результате такие зачастую «субъективные» обзоры в области медицины практически не цитируются на Западе и не принимаются в зарубежные журналы, а российским журналам лишь с такими обзорами (без систематических), как правило, отказывают в индексации в профильных МНБД, типа Medline.

### ИЗДАТЕЛЬСКО-БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ

Появление реферативно-библиометрической базы данных Scopus 16 лет назад и ответный рост региональных коллекций на платформе Web of Science с каждым годом усиливали роль библиометрических показателей в оценке научной деятельности как в мире, так и России [30].

Многие российские организации и авторы, некогда публиковавшиеся лишь в изданиях собственного университета или в журналах национального уровня, были вынуждены изменить свою научно-публикационную стратегию, поскольку в Web of Science и Scopus при регистрации региональных журналов справедливо отдают предпочтение не «местечковым» изданиям, а тем, которые могут быть интересны международному сообществу. Соответственно, это требует от всех научных журналов, претендующих на индексацию в этих базах, мер по интернационализации редколлегии и особенно авторов в данных изданиях для соответствия критериям интернационализации этих баз.

Здесь хорошим примером мог бы стать университетский журнал *Bone Research*<sup>2</sup>, поднявший свой импакт-фактор с  $IF=1,119$  в 2014 г. до  $IF=12.354$  в 2017 г. (данные на 01.06.2020 по InCite Dataset) при скромных, но стабильных 30 статьях в год. Журнал проиндексирован в трёх совершенно разных предметных категориях Scopus, и, например, в «гистологии» занимает 3-е место в мире по CiteScore. Он издаётся известным издательством Nature для двух китайских учредителей, в полном соответствии с законодательством КНР, основной из которых – Школа стоматологии Сычуаньского университета. Десяток представителей этого университета являются членами редколлегии (включая главного редактора), а учредительный главный редактор (FOUNDING EDITOR-IN-CHIEF), – *Xu Cao* из Университета Джонса Хопкинса в США. Если посмотреть на список из 161 автора, опубликованного за весь период, то лишь примерно 40 фамилий будут выглядеть не китайскими. Журнал представляет авторов из 24 стран, при этом региональное распределение выглядит следующим образом: США – 45%, КНР – 35% (из которых 13% от общего количества публикаций – авторы Сычуаньского университета), Австралия – 5%. Далее по 2% приходится на Канаду, Япо-

<sup>2</sup> About the Partner [Электронный ресурс] // Nature. URL: <https://www.nature.com/boneres/about/partner> (дата обращения: 19.08.2020)

нию, Южную Корею и Великобританию. Всё это свидетельствует о продуманной редакционной политике и высоком уровне интернационализации, реализованной одним из подразделений Сычуаньского университета.

С другой стороны, многие базы данных, такие, как Web of Science, предпочитают не регистрировать журналы общей тематики даже в рамках одной, но слишком широкой предметной области (поскольку по ней уже есть достойные наименования, например, *Chemical Reviews*, *Nano Today* или *The Lancet*, каждый из которых на самом деле освещает несколько предметных категорий), а тем более политематические уже с десятками и сотнями предметных категорий (поскольку редколлегии сложно определить фокус и иметь компетенции оценивать работы из разных областей). Предпочтение отдаётся узкотематическим и междисциплинарным журналам, предлагающим исследования на стыке наук. Таким примером может быть журнал *Forensic Science International: Genetics* (Генетика в судебной медицине)<sup>3</sup>. В нём гипотетически могут появиться статьи типа «Генетический анализ челюстных останков царской семьи...», написанные совместно генетиками, стоматологами, патологоанатомами и историками, – специалистами из разных предметных областей и часто – из разных стран.

Из числа других издательско-библиометрических вызовов следует отметить рост журналов открытого доступа. С одной стороны, они требуют оплаты с авторов и побуждают некоторые коллективы кооперироваться, чтобы разделить или совсем избежать оплаты. Например, публикация в журналах открытого доступа издательства Wiley с соавторами из Беларуси стала в 2020 году бесплатной, поскольку эта страна внесена в текущем году в список государств, с которых оплата не требуется<sup>4</sup>. С другой стороны, вопрос – обеспечивают ли публикации в журналах открытого доступа большую цитируемость – до сих пор не даёт однозначного ответа [2].

## ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Согласно международным директивам, интернационализация стала неотъемлемым элементом в политике лидирующих университетов мира. Она, в частности, требует мобильности преподавателей, научных обменов, разработки учебных программ на английском языке и иных мер, которые неминуемо усиливают международные коллаборации в области научных исследований и публикаций [31].

Схожее положение наблюдается и во многих передовых вузах России. Например, исходя из анализа авторов, количество статей в базе данных Scopus, написанных авторами РАНХиГС в соавторстве с зарубежными коллегами, выросло с 38 в 2018 году до 145 в 2019, при этом почти в 2 раза возросло количество стран, представленных авторами этих публикаций (с 22 до 50).

<sup>3</sup> FSI Genetics [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fsigenetics.com> (дата обращения: 19.08.2020)

<sup>4</sup> Waivers and Discounts [Электронный ресурс] // Wiley. URL: <https://authorservices.wiley.com/open-research/open-access/for-authors/waivers-and-discounts.html> (дата обращения: 19.08.2020).

## ИЗДАТЕЛЬСКО-ЭТИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ

Согласно требованиям влиятельной в научно-издательском бизнесе организации, устанавливающей этические стандарты, International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), автором может считаться только тот, кто, помимо значительного вклада в исследование, участвовал в написании или редактировании статьи [25]. Безусловно, что это во многом сдерживало кооперации и междисциплинарные исследования. Например, врач, участвовавший несколько лет в многоцентровом исследовании, проводимом, скажем, в 60 странах, не мог наравне с ещё 500 коллегами из других стран быть автором рукописи, также как и математик или программист, составивший статистическую или компьютерную модель для этого исследования.

В 2018 году ситуацию попыталась изменить группа во главе с президентом Академии наук США, *Marcia K. McNutt*. В своего рода манифесте, опубликованном ею в *The Proceedings of the National Academy of Sciences* (Трудах академии наук США) [24], она в соавторстве с главными редакторами таких всемирно известных журналов, как *New England Journal of Medicine* и *Cell*, помимо всего прочего, призвала авторов, журналы, национальные научные сообщества и международных грантодателей перейти на более прозрачную и детальную модель вклада авторов, в которой бы от них перестали требовать обязательного участия в написании рукописи. В качестве модели вклада было предложено использовать известный классификатор, CRediT, разработанный в 2012 году при участии Гарвардского университета [32]. Он предлагает 14 разных типов вклада – от получения финансирования, предоставления лабораторного оборудования до создания математических и компьютерных моделей исследования, и в идеале должен использоваться авторами и журналами, которые могли бы включать его в качестве метаданных в статью.

Если новому определению автора пока последовало небольшое количество журналов, включая таких лидеров, как *Nature* [33], то классификатор CRediT всё более активно внедряется лидирующими издательствами мира. Например, в декабре 2019 года 1200 журналов *Elsevier* перешли на эту систему<sup>5</sup>, позволяющую не только исключить всякого рода «подарочных» авторов, но и показать реальные вклады и компетенции каждого из них. Подобного рода практика, безусловно, должна положительно сказаться на увеличении междисциплинарных исследований, росте количества авторов на статью и кросс-цитировании между предметными областями.

Ну и наконец, во многих предметных областях принято публиковать в журналах национальные и международные руководства. Например, это могут быть так называемые гайдлайны по диагностике и лечению того или иного заболевания. Неудивительно, что все дальнейшие публикации, посвящённые этой теме, цитируют такие руководства, тем самым повышая проценты журнала и генерируя мегацитируемость авторам. Более того, этические нормы, которые традиционно запрещают множественную публи-

<sup>5</sup> 1,200 Elsevier journals adopting CASRAI CRediT [Электронный ресурс] // URL: <https://casrai.org/1200-elsevier-journals-adopting-casrai-credit/> (дата обращения: 20.08.2020).

кацию научных исследований, не запрещают размещение руководств в нескольких журналах, особенно если это перевод на другой язык.

Например, руководство по написанию систематических обзоров и мета-анализов (*Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement*) было опубликовано как минимум в пяти источниках (например, BMJ или PloS) и принесло автору (индекс Хирша которого на 28.06.2020 составлял 135)<sup>6</sup> до 20 тысяч цитирований в каждом из этих источников, а «Руководство по ведению пациентов с COVID-19» Европейского общества интенсивной терапии было опубликовано сразу в двух журналах издательств *Springer* и *Wolters Kluwer*, причём для каждого автора был указан раздел, в который он внёс свой вклад [34, 35] (*Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)*). В России это достаточно редкая практика: здесь руководства ассоциаций обычно издаются брошюрами и выходят отдельными тиражами или публикуются на порталах министерств, где порой авторы вообще не указываются [36], или авторский коллектив бывает указан в конце документа [37], но, в силу отсутствия републикации в научных журналах, авторы не получают никакого цитирования. Примером одного из немногих российских журналов, публикующего национальные гайдлайны, мог бы быть журнал «Сахарный диабет», в котором изданное в 2007 году «Руководство по сахарному диабету» [38] на 28.06.2020 имело 111 цитирований. Если учесть показатель цитируемости журнала (CiteScoreTracker 2020 = 1,5), то эта статья была процитирована в 74 раза чаще, чем в среднем. Поскольку это редкая практика для российских журналов и авторов (особенно в области медицины), то это обстоятельство ставит их в неравное положение с зарубежными конкурентами в той же предметной области, занижая их библиометрические показатели, и, в частности, оставляя журналы в нижних квартилях.

## ВЫВОДЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Из изученных в литературе более чем 60 факторов, влияющих на увеличение цитируемости научных статей, более трети так или иначе связаны с научной кооперацией. Она может иметь разные формы: от привлечения одним из авторов гранта, создания другим статистического аппарата, третьим – визуализации данных до реально междисциплинарного взаимодействия на пересечении разных наук (например, антропологии и генетики).

Если, к примеру, один из факторов, влияющий на цитируемость статьи, – преобладание англоязычной библиографии над национальной, а другой – достаточная визуализация данных, но автор не владеет ни английским, ни инструментами визуализации, то логично ему найти соавторов или контрибьютеров, которые бы оказали соответствующее содействие, а также ускорили подготовку рукописи, поскольку количество публикаций у основного автора – также один из факторов, показывающий его научный уровень и потенциально влияющий на цитируемость.

<sup>6</sup> David Moher, авторский профиль в Scopus: 56350378600.

Во многих предметных областях (особенно медико-биологических) более трети статей имеют количество авторов больше 5. Именно в них (например, в клинической медицине) увеличение авторов (аффилиаций авторов) прямо пропорционально повышает нормализованную цитируемость до сотни раз. Однако подобная закономерность менее характерна для таких областей, как математика, где большинство статей имеет количество авторов менее 5.

В России статьи, написанные в партнёрстве с различными организациями страны, повышают вероятность публикации в более рейтинговых журналах до 15 раз. Однако такое партнёрство чаще имеет лишь региональный, а не стратегический характер.

С ростом интернационализации авторов (до 9 стран) нормализованная средняя цитируемость по всем предметным областям повышается до 4 раз.

По показателю интернационализации (разнообразия авторов из разных стран) Россия занимает одно из самых последних мест в мире. При этом статьи, написанные российскими авторами в партнёрстве с зарубежными, приносят цитируемость на 20% выше среднего показателя для стран «Большой двадцатки», а написанные без партнёрства увеличивают количество нецитируемых статей в 2 раза.

На примере большой многолетней выборки Китая можно сделать вывод, что международное сотрудничество имеет успех лишь для организаций с высоким научным потенциалом, а с низким – не приносит улучшения библиометрических показателей.

В плане интернационализации идеальным примером университетского журнала могло бы стать рецензируемое издание *Bone Research*, выпускаемое для Школы стоматологии Сычуаньского университета (КНР) издательством *Spinger-Nature*. За свою 10-летнюю историю журнал повысил импакт-фактор до 12 (войдя в тройку лучших в мире по цитологии), в первую очередь благодаря привлечению авторов из более чем 20 стран. При этом журнал сохранил за авторами собственного университета всего 13% общей доли публикаций и обеспечил также большее количество мест в редколлегии за представителями из зарубежных организаций (за исключением поста главного редактора).

Если рассматривать лучшие практики академического издания, то в плане интернационализации на Западе большинство редколлегий предпочитает для обзоров приглашать именитых зарубежных авторов, а не принимать обзоры со стороны (по крайней мере, без предварительного предложения), что чётко прописано в правилах для авторов, и редко встречается в России.

Среди факторов, влияющих на кооперацию и интернационализацию авторов, можно выделить различные драйверы развития науки и образования, а также меняющиеся бизнес-модели изданий, нормативные, этические и иные требования в области научных публикаций.

Исследования, проведённые в кооперации с профильными организациями, не только ускоряют процесс исследований, гарантируя первенство и лидерство в публикациях (особенно по грантовым тематикам). Такого рода кооперация в большей степени обеспечивает факт воспроизводимости ре-

зультатов и доказательную базу, что в совокупности положительно влияет на потенциально высокий уровень цитирования.

Возрастающая роль библиометрических индикаторов в оценке науки и образования, а также иные тенденции в издательской индустрии заставляют все стороны, вовлечённые в высшее образование и научно-публикационную активность, повышать уровень интернационализации.

Научные издательства мотивированы запускать больше журналов междисциплинарного плана (например, генетика в судебной медицине), а также вынуждены повышать уровень интернационализации редколлегии и авторов в рамках ключевых требований для индексации в международных базах данных.

Российским авторам, побуждаемым к публикациям в журналах более высокого квартиля (которые в большинстве являются зарубежными), приходится ориентироваться на международную аудиторию и, соответственно, искать зарубежных соавторов. Безусловно, такое партнёрство могло бы также решить проблему оплаты за публикацию в журналах открытого доступа при наличии зарубежных соавторов, для которых в ряде стран (например, в Беларуси) в 2020 существует освобождение от оплаты в журналах *Wiley*, но является ли это действительно побуждающим фактором кооперации, неизвестно, и требует дополнительного исследования.

При этом существует неоднозначное мнение, что публикация в журналах открытого доступа приносит большую цитируемость по сравнению с журналами традиционной модели, что также требует дальнейших исследований.

Международные рейтинги университетов, базирующиеся не только на библиометрических индикаторах, но и на уровне интернационализации как студентов, так и преподавателей, также способствуют увеличению международной кооперации в научно-публикационной активности. Так, в 2019 году (по сравнению с 2018) в некоторых вузах Проекта 5-100 количество статей, написанных в соавторстве с зарубежными коллегами, выросло в несколько раз.

Междисциплинарность исследований отвечает многим глобальным вызовам – от изменения климата до борьбы с пандемией COVID-19 – и положительно влияет на кооперацию и цитируемость (повышая последнюю в случае патентов в 2 раза). Однако существуют ограничения в её корректной оценке (от проблем дефиниции до наличия корректных методик оценки), а также факторы, традиционно сдерживающие междисциплинарные исследования, например: отсутствие рейтинговых журналов соответствующей междисциплинарной тематики (поскольку существующие импактные журналы с традиционной тематикой не обладают редколлекцией и рецензентами, имеющими соответствующие междисциплинарные компетенции); запоздалый рост цитируемости так называемых «спящих красавиц» или гранатовая политика, не приветствующая междисциплинарность.

Один из факторов, препятствующий междисциплинарной кооперации, – этические требования авторства, установленные ИСМЖЕ, которые традиционно лишали авторства большинство *соавторов в междисциплинарных*

*исследованиях*. Однако в последние годы с глобальным переходом на более прозрачную модель вклада автора (CRedit) и инициативу Академии Наук США, поддержанную рядом ключевых ассоциаций, издательств и журналов (напр., *Nature*), теперь автору необязательно участвовать в написании статьи. Это призвано не только стать стимулом для участия потенциальных соавторов в междисциплинарных исследованиях, но и повысить межпредметную кросс-цитируемость. Увы, в России к этой инициативе пока не проявлено должного внимания.

В целом, в междисциплинарных публикациях с чёткой фокусной темой, если отсесть слишком разностороннюю тематику, с одной стороны, а с другой стороны – слишком близкие смежные области, то оставшиеся относительно сбалансированные публикации приносят намного большую цитируемость (CNCI), чем средняя.

Многие зарубежные практики множественного размещения (отвечающие этическим принципам издания) и типы публикации с высоким уровнем цитирования (особенно в биомедицине) не характерны для российских авторов или журналов и ставят их в неравное положение в международной системе библиометрических оценок, в частности, заведомо оставляя отечественные журналы в нижних квартилях международных рейтингов.

Несмотря на большое количество факторов, влияющих на цитируемость (например, научный вес автора, библиометрические показатели журнала для публикации, объём статьи и др.), в данном исследовании были в основном проанализированы показатели, так или иначе связанные с научной кооперацией, и в частности: мегаавторство, интернационализация и междисциплинарность. Другие факторы требуют отдельного рассмотрения.

Поскольку большая часть научных публикаций в мире приходится на биомедицинские дисциплины, где порядка 40% статей имеет количество авторов 6–10 человек и где присутствуют наиболее цитируемые типы публикаций, не всегда характерные для других дисциплин (например, мета-анализы или гайдлайны), то рекомендуется анализировать биомедицинские дисциплины отдельно. С другой стороны, именно они представляют наиболее строгие этические требования, а также наиболее динамично развивающиеся инициативы, напрямую влияющие на факторы цитируемости, и по этой причине в дальнейшем рекомендуются для рассмотрения в качестве наилучших практик.

## **КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Вместе с тем Мжельский А. А. в прошлом работал и получал гранты от British Council, Elsevier, BMJ, Thomson Reuters/ Clarivate Analytics, а также от ряда зарубежных фармкомпаний и международных медицинских ассоциаций.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Xie J. [et al.] A probe into 66 factors which are possibly associated with the number of citations an article received // *Scientometrics*. 2019. Vol. 119. № 3. Pp. 1429–1454.
2. Perianes-Rodríguez A., Carlos Olmeda-Gómez C. Effects of journal choice on the visibility of scientific publications: a comparison between subscription-based and full Open Access models // *Scientometrics*. 2019. Vol. 121. Pp. 1737–1752.
3. Ortega J. L. The presence of academic journals on Twitter and its relationship with dissemination (tweets) and research impact (citations) // *Aslib Journal of Information Management*. 2017. Vol. 69. № 6. Pp. 674–687.
4. Ortega J. L. Disciplinary differences of the impact of altmetric // *FEMS Microbiology Letters*. 2018. Vol. 365. № 7.
5. Pislyakov V., Dyachenko E. Citation expectations: are they realized? Study of the Matthew index for Russian papers published abroad // *Scientometrics*. 2010. Vol. 83. № 3. Pp. 739–749.
6. Thelwall M., Maflahi N. Academic Collaboration Rates and Citation Associations Vary Substantially Between Countries and Fields 1 // *Journal of the Association for Information Science and Technology*. 2020. Vol. 71. No. 8. Pp. 968–978.
7. Adams J. [et al.] Global Research Report Multi-authorship and research analytics. ISI, Web of Science Group, 2020.
8. Macháček V., Srholec M. Globalization of Science. Evidence from Authors in Academic Journals by Country of Origin // *IDEA Study*. 2019. № 6.
9. Pislyakov V., Moskaleva O., Akoev M. Cui prodest? Reciprocity of collaboration measured by Russian index of science citation // *Proceedings of the 17th International Conference on Scientometrics and Informetrics, ISSI 2019*. Vol. 1. Pp. 185–195.
10. Adams J., Rogers G. The Annual G20 Scorecard – Research Performance 2019. ISI, Web of Science Group, 2019. 48 p.
11. Scarazzati S., Wang L. The effect of collaborations on scientific research output: the case of nanoscience in Chinese regions // *Scientometrics*. 2019. Vol. 121. Pp. 839–868.
12. Blackwell A. F. [et al.] Number 760 Radical innovation: crossing knowledge boundaries with interdisciplinary teams / Technical Report. № 760. University of Cambridge, 2009. 123 p.
13. A review of the UK's interdisciplinary research using a citation-based approach. Report to the UK HE funding bodies and MRC by Elsevier. Elsevier, 2015.
14. Larivière V., Haustein S., Börner K. Long-Distance Interdisciplinarity Leads to Higher Scientific Impact // *PLOS One*. 2015. Vol. 10. № 3. P. e0122565.
15. Wang J., Thijs B., Glänzel W. Interdisciplinarity and Impact: Distinct Effects of Variety, Balance, and Disparity // *PLOS One*. 2015. Vol. 10. № 5. P. e0127298.
16. Davé A. [et al.] Landscape review of interdisciplinary research in the UK // University of Sussex. 2016. 184 p.
17. Marzano M., Carss D. N., Bell S. Working to Make Interdisciplinarity Work: Investing in Communication and Interpersonal Relationships // *Journal of Agricultural Economics*. 2006. Vol. 57. № 2. Pp. 185–197.
18. Strang V., Bridge P. Evaluating Interdisciplinary Research: a practical guide. Durham University, 2015. 20 p.
19. Bromham L., Dinnage R., Hua X. Interdisciplinary research has consistently lower funding success // *Nature*. 2016. Vol. 534. Pp. 684–687.
20. Yegros-Yegros A., Rafols I., D'este P. Does Interdisciplinary Research Lead to Higher Citation Impact? The Different Effect of Proximal and Distal Interdisciplinarity // *PLOS One*. 2015. Vol. 10. № 8. P. e0135095.

21. Call for bids: 2019–2020 projects [Электронный ресурс]. 2019. URL: <https://www.gov.uk/government/news/call-for-bids-2019-2020-projects> (дата обращения: 19.08.2020).
22. CMS Collaboration. The CMS experiment at the CERN LHC // *Journal of Instrumentation*. 2008. № 3. S08004 p.
23. FCC Collaboration. FCC-hh: The Hadron ColliderFuture Circular Collider Conceptual Design Report Volume 3 // *European Physical Journal Special Topics*. 2019. Vol. 228. P. 268.
24. *McNutt M. K. [et al.]* Transparency in authors' contributions and responsibilities to promote integrity in scientific publication // *PNAS*. 2018. Vol. 115. № 11. Pp. 2557–2560.
25. Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals // *ICMJE*. 2019. December.
26. *Nakahara J. [et al.]* Three cases of non-carryover fingolimod-PML Is the risk in Japan increased? // *Neurol. Neuroimmunol. Neuroinflammation*. 2019. Vol. 6. P. 559.
27. *Cho I., Jia Z.-J., Arnold F. H.* Retraction - Site-selective enzymatic C–H amidation for synthesis of diverse lactams // *Science*. 2020. Vol. 367. № 6474. P. 155.
28. *Baker M.* 1,500 scientists lift the lid on reproducibility // *Nat. News*. 2016. Vol. 533. № 7604. P. 452.
29. *Ahmad S. J. [et al.]* Citation classics in general medical journals: assessing the quality of evidence; a systematic review // *Gastroenterol. Hepatol. From Bed to Bench*. 2020. March. Pp. 101–114.
30. *Joshi M. A.* Bibliometric Indicators for Evaluating the Quality of Scientific Publications // *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2014. Vol. 15. № 2. Pp. 258–262.
31. *Brooks R.* Higher education mobilities: a cross-national European comparison // *Geoforum*. 2018. № 93. Pp. 87–96.
32. *Allen L. [et al.]* Credit wheredit is due // *Nature*. 2014. Vol. 508. Pp. 312–313.
33. *Holcombe A. O.* Contributorship, Not Authorship: Use CRediT to Indicate Who Did What // *Publications*. 2019. Vol. 7. № 48. P. 7030048.
34. *Alhazzani W. [et al.]* Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of critically ill adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) // *Intensive Care Medicine*. 2020. Vol. 46. № 5. Pp. 854–887.
35. *Alhazzani W. [et al.]* Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) // *Critical Care Medicine*. 2020. Vol. 48. № 6. P. e440–e469.
36. Методические рекомендации по кодированию и выбору основного состояния в статистике заболеваемости и первоначальной причины в статистике смертности, связанных с COVID-19 (Утверждены Министерством здравоохранения Российской Федерации 27.05.2020) // *Судебная медицина*. 2020. Vol. 6. № 2. Pp. 53–62.
37. Временные методические рекомендации профилактики, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 7 (03.06.2020). Москва, 2020. 166 с. [Электронный ресурс] // Министерство здравоохранения Российской Федерации. URL: [https://static-0.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/584/original/03062020\\_%D0%9CR\\_COVID-19\\_v7.pdf](https://static-0.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/584/original/03062020_%D0%9CR_COVID-19_v7.pdf) (дата обращения: 25.06.2020).
38. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / Под ред. И. И. Дедов, М. В. Шестакова, А. Ю. Майоров // *Сахарный диабет*. 2017. Т. 20. № 1. С. 1–121.

Статья поступила в редакцию 30.06.2020.

# THE ROLE OF SCIENTIFIC COOPERATION AMONG FACTORS INFLUENCING THE ARTICLE CITATION COUNT. ANALYTICAL REVIEW

**Alexander A. Mzhelsky**

Center for High Tech Development,  
Krasnodar, Russian Federation;  
Russian Association of Forensic  
Medical Experts, Moscow, Russian  
Federation

a.mzhelsky@gmail.com

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.8

**Olga V. Moskaleva**

St. Petersburg State University,  
St. Petersburg, Russian Federation

o.moskaleva@spbu.ru

**Abstract.** Although more than 60 known factors appear to affect article citation, almost a third of them are associated with scientific collaboration, which, according to scientometric studies prevails every year in most subject categories.

This work is aimed at identifying the reasons behind attracting more citation due to scientific cooperation, analyzing the main trends and showing the position of Russian publications against the foreign ones, as well as presenting the best cases and highlighting opportunities for growth.

Since the biomedicine field accounts for more than half of the articles in the world, attracts the highest citation and presents special regulations and initiatives that can change the publishing policy in other subject areas, it is analyzed separately with regards to each factor reviewed.

**Keywords:** peer-review journals, bibliometric indicators, authorship, interdisciplinary, international collaboration, policies, medicine, review.

**Acknowledgements:** The authors would like to thank O. V. Kirillova and M. A. Akoev for critical comments and valuable comments regarding the draft of the manuscript.

**For citation:** Mzhelsky, A. A. and Moskaleva, O. V. (2020). The role of scientific cooperation among factors influencing the article citation count. Analytical review. *Science management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 3. Pp. 138–164.

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.8

## REFERENCES

1. Xie, J., et al. (2019). A probe into 66 factors which are possibly associated with the number of citations an article received. *Scientometrics*. Vol. 119. Pp. 1429–1454.
2. Perianes-Rodríguez, A. and Olmeda-Gómez, C. (2019). Effects of journal choice on the visibility of scientific publications: a comparison between subscription-based and full Open Access models. *Scientometrics*. Vol. 121. Pp. 1737–1752.

3. Ortega, J. L. (2017). The presence of academic journals on Twitter and its relationship with dissemination (tweets) and research impact (citations). *Aslib Journal of Information Management*. Vol. 69. No. 6. Pp. 674–687.
4. Ortega, J. L. (2018). Disciplinary differences of the impact of altmetric. *FEMS Microbiology Letters*. Vol. 365. No. 7.
5. Pisyakov, V. and Dyachenko, E. (2010). Citation expectations: are they realized? Study of the Matthew index for Russian papers published abroad. *Scientometrics*. Vol. 83. No. 3. Pp. 739–749.
6. Thelwall, M. and Maflahi, N. (2020). Academic Collaboration Rates and Citation Associations Vary Substantially Between Countries and Fields 1. *Journal of the Association for Information Science and Technology*. Vol. 71. No. 8. Pp. 968–978.
7. Adams, J., et al. (2020). *Global Research Report. Multi-authorship and research analytics*. ISI, Web of Science Group.
8. Macháček, V. and Srholec, M. (2019). Globalization of Science. Evidence from Authors in Academic Journals by Country of Origin. *IDEA Study*. No. 6.
9. Pisyakov, V., Moskaleva, O. and Akoev, M. (2019). Cui prodest? Reciprocity of collaboration measured by Russian index of science citation. *Proceedings of the 17th International Conference on Scientometrics and Informetrics, ISSI 2019*. Vol. 1. Edizioni Efesto. Pp. 185–195.
10. Adams, J. and Rogers, G. (2019). *The Annual G20 Scorecard – Research Performance 2019*. ISI, Web of Science Group. 48 p.
11. Scarazzati, S. and Wang, L. (2019). The effect of collaborations on scientific research output: the case of nanoscience in Chinese regions. *Scientometrics*. Vol. 121. Pp. 839–868.
12. Blackwell, A. F., et al. (2009). *Radical innovation: crossing knowledge boundaries with interdisciplinary teams*. Technical Report. № 760. University of Cambridge. 123 p.
13. *A review of the UK's interdisciplinary research using a citation-based approach. Report to the UK HE funding bodies and MRC by Elsevier*. Elsevier, 2015.
14. Larivière, V., Haustein, S. and Börner K. (2015). Long-Distance Interdisciplinarity Leads to Higher Scientific Impact. *PLOS One*. Vol. 10. No. 3. P. e0122565.
15. Wang, J., Thijs, B. and Glänzel, W. (2015). Interdisciplinarity and Impact: Distinct Effects of Variety, Balance, and Disparity. *PLOS One*. Vol. 10. No. 5. P. e0127298.
16. Davé A., et al. (2016). Landscape review of interdisciplinary research in the UK. *University of Sussex*. 184 p.
17. Marzano, M., Carss, D. N. and Bell, S. (2006). Working to Make Interdisciplinarity Work: Investing in Communication and Interpersonal Relationships. *Journal of Agricultural Economics*. Vol. 57. No. 2. Pp. 185–197.
18. Strang, V. and Bridge, P. (2015). *Evaluating Interdisciplinary Research: a practical guide*. Durham University. 20 p.
19. Bromham, L., Dinnage, R. and Hua, X. (2016). Interdisciplinary research has consistently lower funding success. *Nature*. Vol. 534. Pp. 684–687.
20. Yegros-Yegros, A., Rafols, I. and D'este, P. (2015). Does Interdisciplinary Research Lead to Higher Citation Impact? The Different Effect of Proximal and Distal Interdisciplinarity. *PLOS One*. Vol. 10. No. 8. P. e0135095.
21. Call for bids: 2019–2020 projects. (2019). *Gov.UK*. January 30. URL: <https://www.gov.uk/government/news/call-for-bids-2019-2020-projects> (accessed 19.08.2020).
22. CMS Collaboration. The CMS experiment at the CERN LHC (2008). *Journal of Instrumentation*. No. 3. P. S08004.

23. FCC Collaboration. FCC-hh: The Hadron Collider Future Circular Collider Conceptual Design Report Volume 3. (2019). *European Physical Journal Special Topics*. Vol. 228. P. 268.
24. McNutt, M. K., et al. Transparency in authors' contributions and responsibilities to promote integrity in scientific publication (2018). *PNAS*. Vol. 115. No. 11. Pp. 2557–2560.
25. Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals (2019). *ICMJE*. December.
26. Nakahara J., et al. (2019). Three cases of non-carryover fingolimod-PML: Is the risk in Japan increased? *Neurol Neuroimmunol Neuroinflamm*. Vol. 6. P. 559.
27. Cho, I., Jia, Z.-J. and Arnold, F. H. (2020). Retraction - Site-selective enzymatic C–H amidation for synthesis of diverse lactams. *Science*. Vol. 367. № 6474. P. 155.
28. Baker, M. (2016). 1,500 scientists lift the lid on reproducibility. *Nat. News*. Vol. 533. No. 7604. P. 452.
29. Ahmad, S. J., et al. (2020). Citation classics in general medical journals: assessing the quality of evidence; a systematic review. *Gastroenterol. Hepatol. From Bed to Bench*. March. Pp. 101–114.
30. Joshi, M. A. (2014). Bibliometric Indicators for Evaluating the Quality of Scientific Publications. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. Vol. 15. No. 2. Pp. 258–262.
31. Brooks, R. (2018). Higher education mobilities: a cross-national European comparison. *Geoforum*. No. 93. Pp. 87–96.
32. Allen L., et al. (2014). Credit where credit is due. *Nature*. 2014. Vol. 508. Pp. 312–313.
33. Holcombe, A. O. (2019). Contributorship, Not Authorship: Use CRediT to Indicate Who Did What. *Publications*. Vol. 7. No. 48. P. 7030048.
34. Alhazzani W., et al. (2020). Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of critically ill adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Intensive Care Medicine*. Vol. 46. No. 5. Pp. 854–887.
35. Alhazzani W., et al. Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Critical Care Medicine*. 2020. Vol. 48. No. 6. P. e440–e469.
36. Metodicheskie rekomendatsii po kodirovaniyu i vyboru osnovnogo sostoyaniya v statistike zaboлеваemosti i pervonachal'noi prichiny v statistike smertnosti, svyazannykh s COVID-19 (Utverzhdeny Ministerstvom zdavookhraneniya Rossijskoj Federatsii 27.05.2020 goda). [Guidelines for coding and selecting the underlying condition in morbidity statistics and the initial cause in mortality statistics related to COVID-19 (Approved by the Ministry of health of the Russian Federation on 27.05.2020)]. *Sudebnaya meditsina*. Vol. 6. No. 2. Pp. 53–62. (In Russ.).
37. Vremennye metodicheskie rekomendatsii po profilaktike, diagnostike i lecheniyu novoi koronavirusnoi infekcii (COVID-19). Version 7 (03.06.2020) [Temporary guidelines for prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19). Version 7 (03.06.2020)]. *Ministry of Health of Russian Federation*. Moscow, 2020. 166 p. URL: [https://static-0.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/584/original/03062020\\_%D0%9CR\\_COVID-19\\_v7.pdf](https://static-0.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/584/original/03062020_%D0%9CR_COVID-19_v7.pdf) (accessed 25.06.2020). (In Russ.).
38. Algoritmy spetsializirovannoi meditsinskoj pomoshchi bol'nym sakharnym diabetom [Algorithms for specialized medical care for diabetic patients]. (2017). Ed. by I. I. Dedov, M. V. Shestakova, A. Ju. Maiorov. *Diabetes Mellitus*. Vol. 20. No. 1. Pp. 1–121. (In Russ.).

The article was submitted on 30.06.2020.

# РЕЗУЛЬТАТЫ БИБЛИОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПУБЛИКАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ НА САЙТЕ НАУЧНОЙ БИБЛИОТЕКИ

**Харыбина Татьяна Николаевна**

---

Библиотека по естественным наукам РАН,  
Пушино, Россия  
natsl@vega.protres.ru

**Бескаравайная Елена Вячеславовна**

---

Библиотека по естественным наукам РАН,  
Пушино, Россия  
elenabesk@gmail.com

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.9

## АННОТАЦИЯ

Главной функцией научной библиотеки является информационно-библиотечное обеспечение научных исследований, но не менее важна её роль в просветительской деятельности, популяризации науки, трансляции научных знаний широким слоям населения. К наиболее успешным форматам, способствующим решению этой задачи, относятся сайты библиотек – удобные платформы для доступа к комплексу библиотечных, информационных и научных ресурсов, визуализации результатов как исследований научного учреждения, так и разработок самой библиотеки. В статье представлен сайт Центральной научной библиотеки (ЦБП) в Пущинском научном центре РАН (ПНЦ РАН) – отдел Библиотеки по естественным наукам РАН (БЕН РАН). Данный сайт реализован как многофункциональная информационная система, предлагающая читателям, с одной стороны, помощь в проведении научных исследований (электронные каталоги библиотеки и всех её филиалов, базу данных диссертаций, разветвлённую систему указателей по физико-химической биологии, труды сотрудников Центра, тематические базы данных по исследованиям ПНЦ РАН), а с другой – результаты разностороннего библиометрического анализа публикационной активности научных институтов Центра (<https://cnbr.ru/>). Научная общественность ПНЦ РАН высоко оценила представленные на сайте проекты библиотеки: «Достижения научных школ Пущинского научного Центра», «Научные династии Пущино», базу данных бывших сотрудников ПНЦ, занимающихся научной деятельностью за рубежом. Особый интерес представляет разработанный на основе информационных потребностей читателей ЦБП раздел сайта с результатами библиометрического анализа. Этот ресурс предлагает актуальную информацию для различных категорий пользователей библиотеки. Сформировавшиеся учёные найдут данные о собственной цитируемости, продвижении своей научной темы, увидят потенциальных научных партнёров; аспиранты и магистранты получают представление о многообразии исследований научного Центра, масштабы его научных разработок; администрация институтов оценит публикационную активность своих сотрудников, место своей организации в мировом научном пространстве, международную деятельность.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

библиотечная услуга, библиотечный проект, веб-сайт библиотеки, информационно-библиографические ресурсы, библиографические базы данных, библиометрия, популяризация и пропаганда науки.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

*Харыбина Т. Н., Бескаравайная Е. В.* Результаты библиометрического анализа публикационной активности на сайте научной библиотеки // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 3. С. 165–180.

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.9

**П**олемика о современной роли библиотек, начавшаяся с развитием цифровых технологий, не утихает и сегодня: одни пророчат ей участь хранилищ бумажных изданий, другие предрекают перерождение в многофункциональные информационные центры. И пока люди, далёкие от библиотек, спорят, внутри самих библиотек рождаются и воплощаются в жизнь новые формы и методы эффективной поддержки научной и образовательной деятельности.

Библиотека по естественным наукам РАН (БЕН РАН) возглавляет одну из самых крупных и наиболее развитых централизованных библиотечных систем (ЦБС) России. Имея в своем составе 49 отделов библиотек в научных организациях Московского региона, БЕН РАН обеспечивает информацией в области естественных и точных наук около 100 научных организаций РАН. В настоящее время в Библиотеке создана и успешно развивается *автоматизированная* система информационного сопровождения научных исследований [1–2], включающая работу с внешними и собственными научно-информационными ресурсами, поддержку технологий сетевого взаимодействия в различных учреждениях, развитие единого цифрового пространства знаний. Библиотеки ЦБС БЕН РАН выступают активными партнёрами научно-исследовательских институтов (НИИ) на всех стадиях научного исследования: от информирования и предоставления доступа к коллекциям документов, подготовки публикации к изданию до анализа и оценки результатов исследований.

Систематическое изучение информационных потребностей (ИП – Информационные Потребности) [3] пользователей показывает, как всё большую популярность приобретает получение информационных услуг в удалённом режиме через сайт библиотеки. В качестве примера представляем сайт Центральной научной библиотеки (ЦБП) в Пущинском научном центре РАН (ПНЦ РАН) – отдел Библиотеки по естественным наукам РАН (БЕН РАН) <https://cnbp.ru/>. Основная цель сайта – это создание единой стартовой точки для получения необходимой справочной, библиографической, реферативной, полнотекстовой, патентной и библиометрической информации из ведущих отечественных и мировых информационных ресурсов.

В настоящее время на сайте пользователям представлены различные ресурсы и сервисы в области физико-химической биологии, в том числе: каталоги, базы данных по физико-химической биологии (ПОБД), базы данных (БД) трудов сотрудников Центра, БД диссертаций по физико-химической биологии, методические материалы, созданные в ЦБП [4, 5].

Для постоянного информирования посетителей сайта библиотеки поддерживаются разделы с новостями (собственными и из других библиотек, издательств и пр.), выставками (электронный вариант выставок, проводимых в ЦБП и её филиалах).

Начиная с 2013 года библиотека занималась масштабным проектом «Создание информационной системы: научные школы академического иссле-



довательского центра и их вклад в отечественную фундаментальную науку» на примере Пущинского научного центра РАН. В рамках данного исследования на основе опубликованных материалов, архивных источников и полученных данных библиометрического анализа научных трудов представлено состояние и развитие 30 научных школ регионального научного центра на современном этапе. В результате проделанной работы нами собрана информация о научных результатах школ ПНЦ РАН и о признании их в стране и за рубежом, в том числе: были получены данные о публикационной и патентной активности, цитируемости; о полученных грантах, премиях и других наградах; сведения о международном сотрудничестве и о работе с научной молодёжью [6]. Результаты исследования были размещены на сайте библиотеки и получили признание администрации Центра, как «... информационный ресурс популяризации науки, служащий ориентиром в осмыслении сложной и многоплановой истории академических научных школ».

Разработка системы взаимодействия с российской научной диаспорой за рубежом и привлечение учёных-соотечественников к научно-профессиональным контактам стало ещё одним важным начинанием ЦБП. При поддержке гранта РФФИ (№ 16-06-00297-а) «Российская научная диаспора академического исследовательского центра: её вклад, роль и место в российской науке» нами был собран материал, содержащий сведения о сфере научной деятельности учёного, времени отъезда, месте жительства, области научных интересов, публикационной активности, цитируемости [7]. Созданная база персоналий бывших сотрудников ПНЦ РАН, проживающих ныне за рубежом, предназначена для налаживания контактов и организации совместных исследований между представителями зарубежных научных диаспор и учёными России.

Более подробно следует остановиться на разделе портала: «Библиометрический анализ публикаций учёных НИИ ПНЦ РАН». В последние годы библиометрические исследования пользуются особым спросом не только у администраторов учреждений, но и вызывают несомненный интерес в самой научной среде в контексте понимания соответствия мировым трендам научного развития. Поэтому очевидным является интенсивный рост публикаций по данной проблеме как в нашей стране, так за рубежом [8–14].

Одной из важнейших задач, поставленных перед академическими организациями России, является интеграция в мировое научное пространство. В целях реализации поставленной задачи сотрудниками библиотеки в 2019 году был проведён анализ научного потенциала трёх НИИ ПНЦ РАН и Федерального исследовательского центра (ФИЦ) «Пущинский научный центр биологических исследований Российской академии наук». Информационной базой для проведения библиометрического исследования служили данные из наиболее авторитетных и исчерпывающих информационных иностранных (Web of Science Core Collection, Scopus, MEDLINE) и отечественных (РИНЦ) ресурсов. Поиск проводился по персоналиям, адресам и названиям учреждений; результаты из всех баз суммировались, а повторы – исключались.

Полученные данные размещены на сайте ЦБП в разделе «Информация» (<https://cnbp.ru/informatsiya/bibliometricheskij-analiz.html>) – платформе, собравшей сведения о публикациях, цитировании, патентах, основных научных направлениях, грантах, международном и российском сотрудничестве (рис. 1).

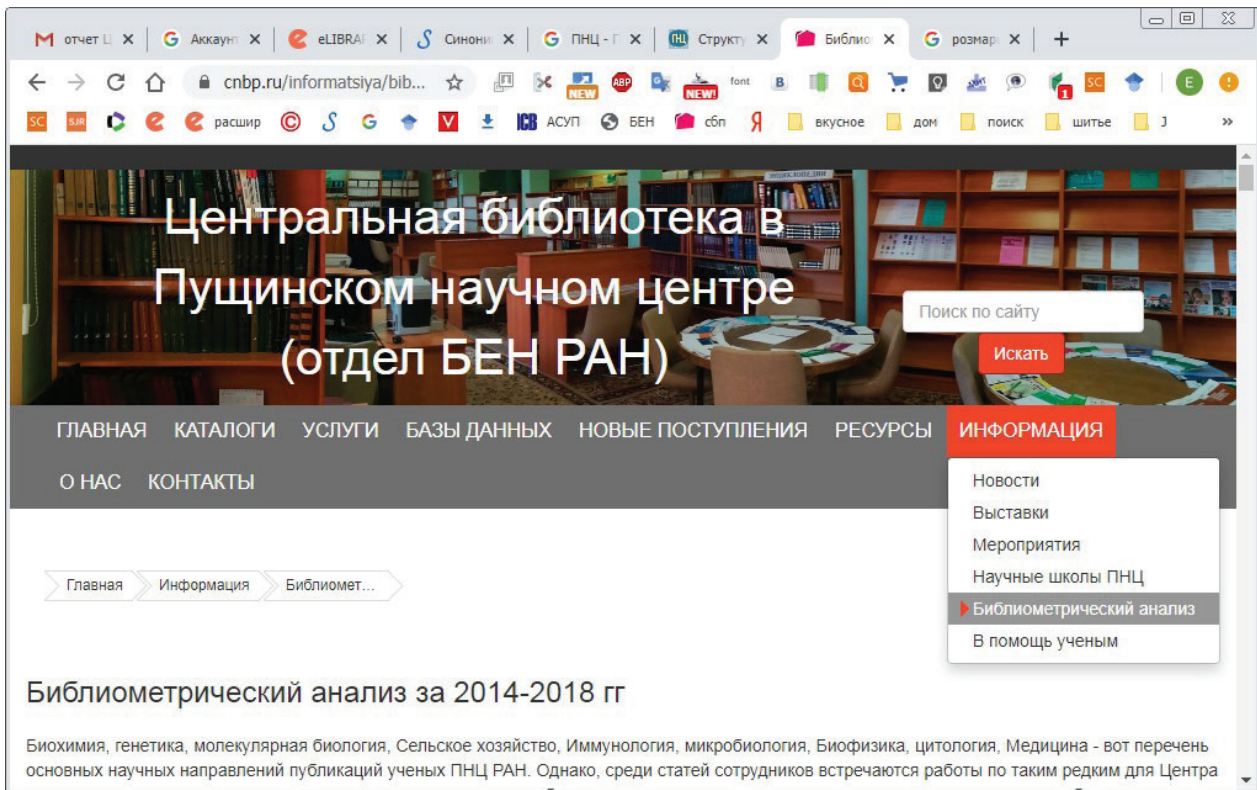
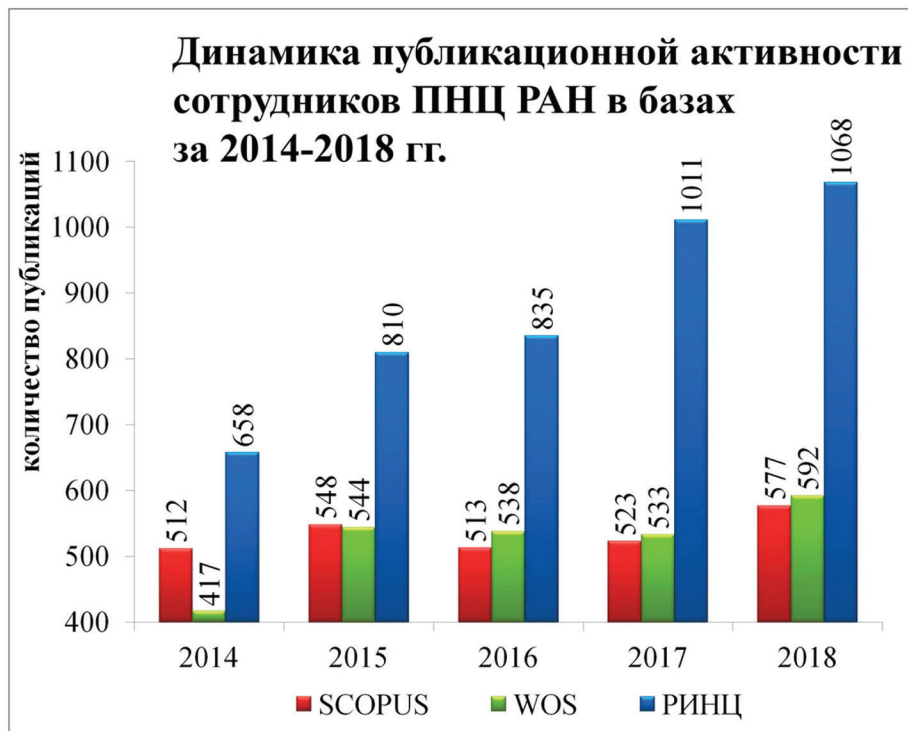


Рис. 1. Информация, доступная читателям на сайте ЦБП БЕН РАН

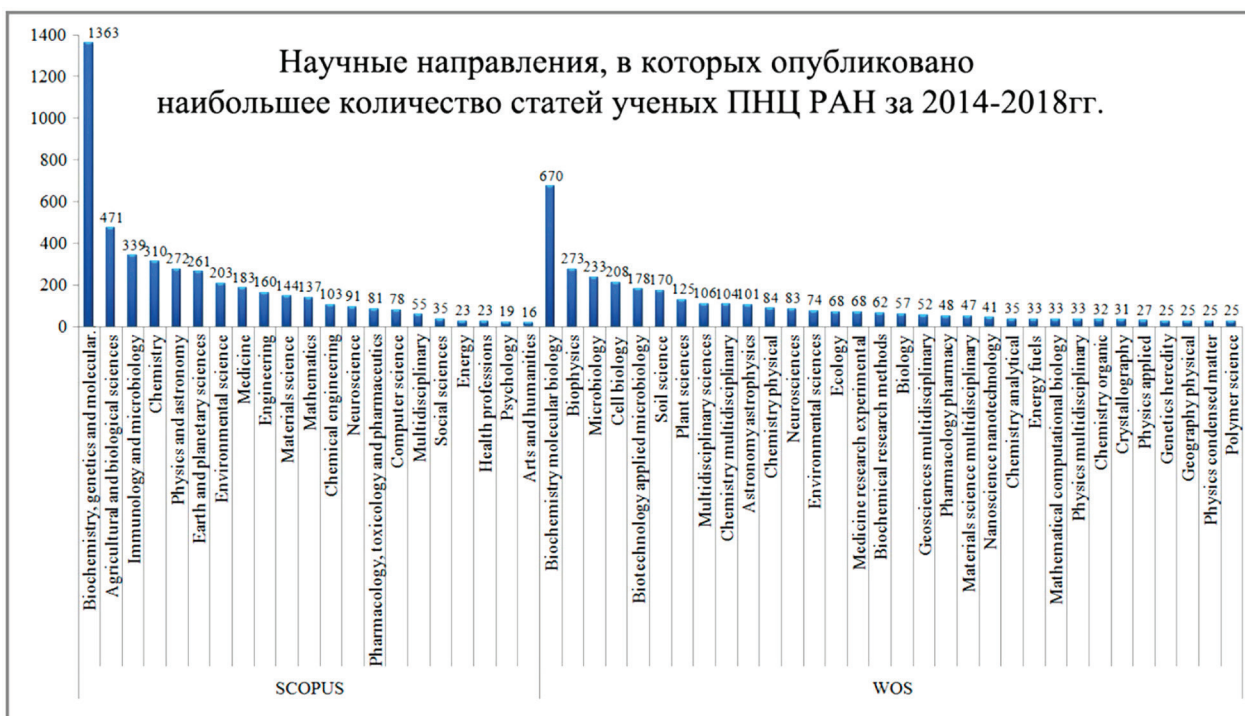
Получая финансирование, научное учреждение отчитывается в первую очередь за публикации по теме государственного задания. Именно поэтому анализ публикационной активности организации начинается с поиска всех статей за определённый период и определения их тематической категории. Критерий «Суммарное количество публикаций» в международных и российских базах данных используется для количественной оценки результативности научной деятельности при определении рейтинга учреждения в референтной группе, составлении отчётной документации, проведении библиометрических исследований, лицензировании диссертационных советов и аспирантуры. Изучение данного критерия в динамике за определённый период может свидетельствовать о тенденциях в развитии организации (рост/падение), отразить влияние внешних факторов (кризис, изменение отчётности и пр.). Вследствие этого мы представляем на сайте результаты количественного анализа статей учёных ПНЦ за 2014–2018 годы по трём базам данных – WoS CC, Scopus и РИНЦ (рис. 2).



**Рис. 2.** Динамика публикационной активности сотрудников ПНЦ РАН за 2014–2018 годы, представленная на сайте ЦБП

Как видно на рис. 2, в БД Scopus мы наблюдаем не только постоянное увеличение количества публикаций по годам, но и перевес в объёме содержащегося материала за счёт включения двух версий одной и той же статьи (русская и переводная), материалов конференций, сборников научных трудов. Особенно заметен рост количества публикаций сотрудников Центра по БД WoS CC за перевод 2017–2018 гг. В контексте этого хочется отметить зависимость публикационной активности учёных от требований вышестоящих организаций: например, начиная с 2016 года шла подготовка национального проекта «Наука», разработанного Правительством РФ и имеющего одной из задач вхождение России в пятёрку ведущих стран мира в приоритетных для неё областях науки и увеличение доли публикаций российских учёных в базе WoS с 2,99% до 5%. Далее в процессе написания статьи мы обратили внимание на снижение объёма статей сотрудников Центра в WoS CC за 2019 год – 588 работ относительно 592 статей в 2018 году. Такая ситуация может быть результатом новых требований к учёту научных публикаций после расформирования ФАНО (Федеральное агентство научных организаций) и переподчинения научно-исследовательских институтов Министерству науки и высшего образования, которое рекомендовало научным организациям публиковать статьи в изданиях 1-го и 2-го квартилей. Очевидно, что подготовка статьи для высокорейтингового журнала отнимает больше времени, снижая общий объём публикаций за счёт повышения качества каждой написанной работы. Такое предположение подтверждается цифрами: процент публикаций в журналах 1-го и 2-го квартилей увеличился с 39% в 2018 г. до 52% в 2019 г.

В отчёт учреждения идут статьи, написанные строго по тематике государственного задания, а следовательно, вторым важным библиометрическим показателем становится изучение научных областей, по которым были опубликованы работы. Биохимия, генетика, молекулярная биология, сельское хозяйство, иммунология, микробиология, биофизика, цитология, медицина – вот перечень основных научных направлений публикаций учёных ПНЦ РАН. Однако среди статей сотрудников встречаются работы по таким редким для Центра направлениям, как: патология речевого языка, стоматология, рыболовство, геронтология, планирование развития управления, робототехника, тропическая медицина.



**Рис. 3.** Научные направления публикаций учёных ПНЦ РАН за 2014-2019 годы на сайте ЦБП

Как известно, различные базы данных имеют свои собственные деления на тематические категории, вследствие чего одна публикация может принадлежать к различным научным областям. Так, например, статья с DOI 10.1007/s10867-019-09531-7 в БД WoS CC имеет тематическую категорию «Biophysics», а в Scopus она же включена в тематические категории «Biochemistry, Genetics and Molecular Biology» и «Physics and Astronomy». Таким образом, при отборе публикаций по нужной тематике (например, для оформления документов на получение гранта), если выбор предоставляется на усмотрение организации, следует учитывать этот фактор при выборе базы (WoS CC или Scopus).

Обращаясь к рис. 3, мы видим, как большое количество статей по БД Scopus и WoS CC относятся к разделу «мультидисциплинарные науки» (55 и 104 статьи соответственно). Более детальное изучение ключевых слов в этих публикациях показывает, что большинство из них можно с уверенностью

отнести к разделам «биология», «биофизика», «биохимия» или «биомедицина». Однако статьи, опубликованные в мультидисциплинарных журналах, несмотря на чёткую биологическую направленность, наследуют тематическую категорию «мультидисциплинарные». Другой пример: статья по обнаружению фрагментов ДНК, напечатанная в журнале «Аналитическая химия», с импакт-фактором более 4, попадёт в раздел отчёта «химические науки», которые для института менее значимые, чем раздел «биологические науки». Небрежный выбор издания обнаруживается при выборе референтной группы организации, при составлении отчётов для руководящих (Министерство науки и высшего образования РФ, Высшая аттестационная комиссия и др.) или финансирующих (Российский научный фонд, РФФИ и др.) учреждений. Именно поэтому библиотека включила в свои услуги помощь в подборе журнала для публикации результатов исследований научных сотрудников, наиболее соответствующего тематике работы учёного и с наилучшими наукометрическими показателями.

Другой важный критерий отчётности, сведения по которому всегда интересуют администрацию научной организации, – это цитирование статей в базах РИНЦ, Web of Science и Scopus [15]. Со своей стороны библиотека не только собирает, анализирует и предоставляет эти сведения руководству Центра, но и выполняет работу, направленную на повышение интереса к научной деятельности, привлечение внимания молодёжи и общественности к исследованиям научно-исследовательских институтов. Демонстрация сведений о самых цитируемых и «быстроцитируемых» публикациях учёных Центра на сайте способствует пониманию фундаментальности исследований в определённой области, перспективности развития какого-либо направления, позволяет оценить внимание к работам учёных коллег из других научных организаций. Наличие сотрудников, имеющих высокий показатель суммарного цитирования, говорит о *результативности деятельности самой* научной организации, а присутствие среди статей «быстроцитируемых работ» служит индикатором нарастающего интереса со стороны мирового научного сообщества.

С точки зрения анализа интересно сравнить данные по цитированию сотрудников ПНЦ РАН по различным библиографическим базам. Можно предположить, что для российских учёных преимущество по количеству цитирований будет сосредоточено в БД РИНЦ, публикующей работы и от-



**Рис. 4.** Динамика цитируемости публикаций ПНЦ РАН, изданных в 2014–2018 гг. на сайте ЦБП БЕН РАН

слеживающей цитирование на родном языке. Однако, как видно на рис. 4, в отслеживании цитат для свежих публикаций лидирует Scopus.

Это объясняется особенностью БД Scopus, которая реферировает различные типы публикаций: иностранные, переводные и российские журналы, главы книг, сборники трудов, материалы научных конференций. В отличие от Scopus, в базе данных WoS CC материалы российских конференций и сборники научных трудов слабо представлены, а учёт цитирования этого вида публикаций практически не ведётся на доступных платформах.

Важнейшим фактором развития научной и образовательной деятельности являются инвестиции в эту сферу. В разделе сайта «Библиометрический анализ» представлены российские и зарубежные источники финансирования научных исследований НИИ ПНЦ РАН. Хочется обратить внимание на финансирование научных исследований и на возросшую роль специализированных научных программ. Особое внимание заслуживают: Программа Президиума Российской академии наук по молекулярной и клеточной биологии, позволившая написать 129 работ, Международная программа для поддержки молодых учёных, финансируемая Медицинским институтом Говарда Хьюза, Фондом Гейтса и Фондом Калуста Гюльбенкяна по биомедицинским исследованиям – 9 работ, Германская служба академических обменов – 19 статей. В данном разрезе можно говорить о повышенном внимании к определённым темам исследований Центра, например, к изучению белка, задерживающего старение и улучшающего когнитивную функцию у пожилых, к факторам, меняющим проницаемость мембран, диагностике и лечению деменции и т. д. Наибольшее количество статей написано при поддержке следующих фондов: Российский фонд фундаментальных исследований, Российский научный фонд, Министерство образования и науки РФ, Российская академия медицинских наук, Президиум РАН, Совет Правительства Российской Федерации по грантам, Фонд «Династия», Правительство города Москвы, Российский гуманитарный фонд. Финансирование от иностранных фондов чаще всего реализовывалось через National Institutes of Health (США), National Science Foundation (США), Deutsche Forschungsgemeinschaft (Германия), Iran's National Elites Foundation (Иран), Academy of Finland (Финляндия), European Research Council, National Natural Science Foundation of China (КНР), Bundesministerium für Bildung und Forschung (Германия), Deutscher Akademischer Austauschdienst (Германия), Biotechnology and Biological Sciences Research Council (Великобритания), National Natural Science Foundation of China (Китай). Объём финансирования исследований и разработок, безусловно, отражается на масштабности проводимых научных исследований: 170 самых цитируемых статей ПНЦ за 2014–2018 гг. написаны при поддержке российских и зарубежных фондов. Вопрос в другом: отсутствие финансирования для остальных разработок становится губительным независимо от того, насколько интересна сама тематика. Более того, финансирование проектов происходит фрагментарно, как с точки зрения тематики (путём соотношения количества поданных и поддержанных заявок), так и стадий жизненного цикла (исследования, далее разработки, производство, рынок). Всё это говорит о необходимости совершенствования грантовой системы, внедрения расширенного спектра инструментов, оказания поддержки (например, правовой) негосударственным фондам.

Научное сотрудничество как на национальном, так и на международном уровне является важнейшим звеном научной деятельности академических и образовательных учреждений [16]. Данные, представленные на сайте в разделе «Библиометрический анализ публикационной активности», демонстрируют научные связи ПНЦ РАН с другими российскими коллегами. Перечень организаций, участвующих в совместных программах, по тематике достаточно большой и разнообразный (рисунок 5).



Рис. 5. Научные связи учёных ПНЦ РАН на национальном уровне, представленные на сайте ЦБП

Международное научное сотрудничество – одна из приоритетных областей деятельности ПНЦ РАН. Представление результатов своей научной деятельности в зарубежных журналах, соавторство с зарубежными коллегами способствуют повышению престижа организации и увеличению цитируемости публикаций. В сферу развития данного направления входят:

- разработка фундаментальных и прикладных научно-исследовательских работ и инновационных проектов, касающихся расширения сотрудничества России с иностранными научными и образовательными организациями;
- оказание консультативной, методической и информационной помощи молодым учёным;

- предоставление образовательных услуг в области повышения квалификации, профессиональной подготовки и переподготовки научных кадров;
- подготовка совместных программ и проведение совместных международных исследований в области физико-химической биологии;
- формирование и ведение банков данных по биологической тематике и смежным наукам;
- содействие и организация академических и молодёжных обменов.

На протяжении многих лет тесные международные связи сохраняются с США, Германией, Великобританией, Францией, Китаем, Саудовской Аравией, Японией, Канадой, Финляндией. Результатом таких научных контактов стала публикация более 100 совместной работ.



Рис. 6. Данные по международной деятельности ПНЦ РАН на сайте ЦБП БЕН РАН

Привлекают внимание международные проекты с большим количеством участников: на рис. 6 представлены научные исследования, охватывающие более 10 стран и регионов.



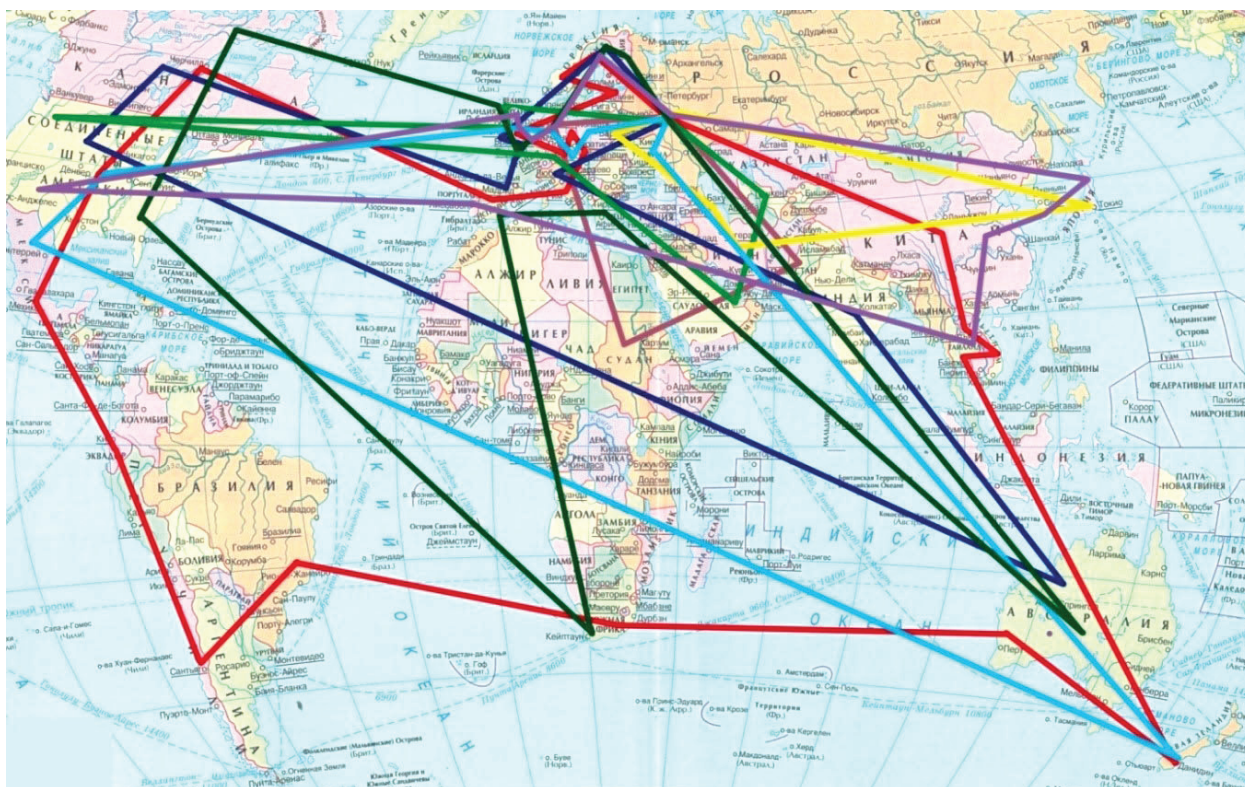


Рис. 7. Международное сотрудничество ПНЦ РАН за 2014–2018 годы

Например, разработка систематики микроорганизмов с участием Института биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г. К. Скрыбина РАН охватывает 22 различных государства, а проект Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН «Земля–атмосфера–океан–общество» заинтересовал 45 различных учреждений, из которых 24 – иностранные. Воспроизведение такой информации на сайте призвано не только отразить географию научных связей ПНЦ РАН, но и продемонстрировать масштабность проектов, в которых участвуют сотрудники Центра, и заинтересованность в их разработках со стороны мирового научного сообщества.

В заключение хочется отметить, что результаты библиометрического анализа на сайте ЦБП обновляются ежегодно. На данный момент проводится доработка системы и наполнение её актуальной информацией, раскрытие новых возможностей для пользователей.

Популяризация научных знаний, повышение престижа российской науки, освещение просветительской миссии учёного, участие в привлечении в науку молодых людей видится нам важнейшим направлением работы научной библиотеки в деле формирования положительного общественного мнения относительно науки и учёных. Неслучайно Международная федерация библиотечных ассоциаций и учреждений (IFLA) на Всемирном библиотечном информационном конгрессе в Польше в 2017 году поставила вопрос о необходимости повышения научной грамотности через библиотеки [17].

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Бескаравайная Е. В., Мохначёва Ю. В., Харыбина Т. Н.* История и современность Центральной библиотеки Пущинского научного центра РАН – отдела БЕН РАН (К 50-летию библиотеки) // Научные и технические библиотеки. 2015. № 3. С. 101–114.
2. *Митрошин И. А.* Патентное информирование в научных библиотеках // Информационное обеспечение науки: новые технологии: Сборник научных трудов / Под ред. Н. Е. Каленова, В. А. Цветковой. М.: БЕН РАН, 2017. С. 130–141.
3. *Бескаравайная Е. В., Харыбина Т. Н.* Изучение информационных потребностей пользователей как необходимый компонент сервиса научной библиотеки // Информационные ресурсы. 2017. № 6. С. 6–10.
4. *Митрошин И. А., Мохначёва Ю. В., Харыбина Т. Н.* Развитие тематического портала по физико-химической биологии // Скворцовские чтения. Библиотечное дело 2015: документально-информационные коммуникации и библиотеки в пространстве культуры, образования, науки. Материалы двадцатой международной научной конференции (22–23 апреля 2015 г.). М.: МГИК, 2015. Ч. 3. С. 61–66.
5. *Довбня Е. В.* Сайт библиотеки Пущинского научного Центра // Корпоративные библиотечные системы: технологии и инновации: материалы Международной научно-практической конференции, 24–29 сентября 2018 года. СПб.: Политех-Пресс, 2018. С. 47–52.
6. *Митрошин И. А., Бескаравайная Е. В., Мохначёва Ю. В., Харыбина Т. Н.* Роль научных школ Пущинского научного центра в развитии отечественной биологии // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. № 12 (1). С. 35–37.
7. *Бескаравайная Е. В., Мохначёва Ю. В., Харыбина Т. Н.* Модель построения взаимодействия с русскоязычной научной диаспорой за рубежом // Информационное обеспечение науки: новые технологии: Сборник научных трудов / Под ред. Н. Е. Каленова, В. А. Цветковой. М.: БЕН РАН, 2017. С. 150–163.
8. *Лаврик О. Л., Плешакова М. А., Калужная Т. А.* Использование библиометрических методов для анализа связи между доступными информационными ресурсами и публикационной активностью учёных // Научные и технические библиотеки. 2019. № 3. С. 85–96. DOI: 10.33186/1027-3689-2019-3-85-96
9. *Guskov A. E., Kosyakov D. V., Selivanova I. V.* Boosting research productivity in top Russian universities: the circumstances of breakthrough // Scientometrics. 2018. Vol. 117. № 2. Pp. 1053–1080. DOI: 10.1007/s11192-018-2890-8
10. *Захарова С. С.* Отражение публикаций учёных в наукометрических базах данных: опыт Научно-исследовательского института математических проблем биологии РАН // Библиография. 2018. № 1. С. 55–64.
11. *Moed H. F., Markusova V., Akoev M.* Trends in Russian research output indexed in Scopus and Web of Science // Scientometrics. 2018. Vol. 116. № 2. Pp. 1153–1180. DOI: 10.1007/s11192-018-2769-8
12. *Zibareva I. V., Ilina L. Yu., Alperin B. L., Vedyagin A. A.* The Scientometric Profile of Boreskov Institute of Catalysis // Herald of the Russian Academy of Sciences. 2019. Vol. 89. Pp. 259–270. DOI: 10.1134/S1019331619030109
13. *Ellegaard O., Wallin J. A.* The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact? // Scientometrics. 2015. Vol. 105. Pp. 1809–1831. DOI: 10.1007/s11192-015-1645-z
14. *Gumpenberger C., Wieland M., Gorraiz J.* Bibliometric practices and activities at the University of Venna // Library Management. 2012. Vol. 33. № 3. Pp. 174–183. DOI: 10.1108/01435121211217199
15. *Мохначёва Ю. В., Цветкова В. А.* Оценка публикационной активности научных организаций на основе баз данных Web of Science Core Collection, Scopus и РИНЦ

(на примере медико-биологической тематики) // Научно-техническая информация. Сер. 1. 2017. № 12. С. 17–24.

16. *Бескаравайная Е. В., Харыбина Т. Н.* Результаты сравнительного анализа публикационной активности учёных Пушинского научного Центра РАН // Научные и технические библиотеки. 2018. № 6. С. 63–77.

17. *Павличенко И. А.* Популяризация научного знания в публичных библиотеках зарубежных стран // Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств. 2018. № 42. С. 60–65.

Статья поступила в редакцию 25.05.2020.

## RESULTS OF BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THE PUBLICATION ACTIVITY ON THE SCIENTIFIC LIBRARY WEBSITE

**Tatiana N.  
Kharybina**

---

Library on Natural Sciences of the  
RAS, Pushchino, Russian Federation  
natsl@vega.protres.ru

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.9

**Elena V.  
Beskaravajnaja**

---

Library on Natural Sciences of the  
RAS, Pushchino, Russian Federation  
elenabesk@gmail.com

**Abstract.** The main function of the scientific library is to provide information support and library services to meet the needs of research scientists engaged in research activities and it is becoming increasingly important to enhance the outreach services, build public awareness of science reducing the evidence-practice gap. With that in mind, library websites are among the most appropriate platforms, that hold potential in addressing these concerns, providing online access to a wide range of library and information science sources, visualization of the results both of scientific research carried out by scientific institutions and the library developments. In this paper we focus on the website of Central scientific library (CSL), department of Library for Natural Sciences of the Russian Academy of Sciences (LNS RAS), in Pushchino Scientific Center of the Russian Academy of Sciences (PRS RAS). This website has been designed as the multifunctional information system offering the users, on one hand, the means for searching the requested information in electron catalogs of the library and all its departments, dissertation database, branched index system in physico-chemical biology, publications of the research scientists from the Center, databases by subject relating to research activities performed in PSC RAS), and, on the other hand, the results of a comprehensive bibliometric analysis of published research of the scientific institutes in the Center (<https://cnbp.ru/>). The scientific community of PSC RAS has appreciated posted

on the library website research projects such as “Achievements of Schools of Science in Pushchino Scientific Center”, “Scientific dynasties in Pushchino”, a database of the former research scientists who worked in PSC continuing their research activities abroad”. Of special interest is the website section created after the study of the information needs of the PCL users which present the results of a bibliometric analysis. Mature researchers may find information on number of times their individual articles have been cited by others, track the impact of their scientific theme, communicate with potential research partners; postgraduate and graduate students may gain insight into a variety of research activity carried out in the scientific Center, enabling them to see the magnitude of the Center’s scientific developments; the administration of institutes may assess the published research of their employees, compare the position in the institutes ranking with respect to other ones in the scientific world, evaluate international activity.

**Keywords:** library service, library project, the library’s web site, informative and bibliographic resources, bibliographic databases, bibliometrics, promotion of science.

**For citation:** Kharybina, T. N. and Beskaravajnaja, E. V. (2020). Results of bibliometric analysis of the publication activity on the scientific library website. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 3. Pp. 165–180.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.9

## REFERENCES

1. Beskaravajnaja, E. V., Mohnacheva, Ju. V. and Harybina, T. N. (2015). Istoriya i sovremennost’ Tsentral’noi biblioteki Pushchinskogo nauchnogo tsentra RAN – otdela BEN RAN (K 50-letiyu biblioteki) [The History of Pushchino Central Library, the Department of Library for Natural Sciences of the Russian Academy of Sciences (the 50<sup>th</sup> anniversary of the foundation): from its foundation to the present]. *Nauchnye i tehicheskie biblioteki*. No. 3. Pp. 101–114. (In Russ.)
2. Mitroshin, I. A. (2017). Patentnoe informirovanie v nauchnykh bibliotekakh [Patent reporting in scientific libraries]. In: *Informacionnoe obespechenie nauki: novye tehnologii: Sbornik nauchnyh trudov*. Moscow: BEN RAN. Pp. 130–141. (In Russ.)
3. Beskaravajnaja, E. V. and Harybina, T. N. (2017). Izuchenie informatsionnykh potrebnosti pol’zovatelei kak neobkhodimyi komponent servisa nauchnoi biblioteki [Studying of information needs of users as necessary component of service of scientific library]. In: *Informacionnye resursy*. No. 6. Pp. 6–10. (In Russ.)
4. Mitroshin, I. A., Mohnacheva, Ju. V. and Harybina, T. N. (2015). Razvitie tematicheskogo portala po fiziko-khimicheskoj biologii [Designing a Topical Web Portal on Physical and Chemical Biology]. In: *Materialy dvadcaty mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii (22–23 April 2015)*. Part 3. Moscow: MGIK publ. Pp. 61–66. (In Russ.)
5. Dovbnja, E. V. (2018). Cait biblioteki Pushchinskogo nauchnogo Tsentra [Website of Pushchino Scientific Center]. In: *Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (24–29 September 2018)*. St-Petersburg: Politekh-Press publ. Pp. 47–52. (In Russ.)
6. Mitroshin, I. A., Beskaravajnaja, E. V., Mohnacheva, Ju. V. and Harybina, T. N. (2014). Rol’ nauchnykh shkol Pushchinskogo nauchnogo tsentra v razvitanii otechestvennoi

biologii [The role of Pushchino Scientific Center's scientific schools in the development of biology in Russia]. *Aktual'nye problemy gumanitarnyh i estestvennyh, nauk*. No. 12 (1). Pp. 35–37. (In Russ.).

7. Beskaravajnaja, E. V., Mohnacheva, Ju. V. and Harybina, T. N. (2017). Model' postroeniya vzaimodeistviya s russkoyazychnoi nauchnoi diasporoi za rubezhom [The model of building relationships with Russian-speaking scientific diaspora abroad]. In: *Informacionnoe obespechenie nauki: novye tehnologii: Sbornik nauchnyh trudov*. Moscow: BEN RAN. Pp. 150–163. (In Russ.).

8. Lavrik, O. L., Pleshakova, M. A. and Kalyuzhnaya, T. A. (2019). Ispol'zovanie bibliometricheskikh metodov dlya analiza svyazi mezhdu dostupnymi informatsionnymi resursami i publikatsionnoi aktivnost'yu uchenykh [Applying bibliometric methods to analyze relation between available information resources and scientists' publication activity]. *Nauchnye i tehnicheckie biblioteki*. No. 3. Pp. 85–96. (In Russ.).

9. Guskov, A. E., Kosyakov, D. V. and Selivanova, I. V. (2018). Boosting research productivity in top Russian universities: the circumstances of breakthrough. *Scientometrics*. No. 117 (2). Pp. 1053–1080.

10. Zakharova, S. S. (2018). Otrazhenie publikatsii uchenykh v naukometricheskikh bazakh dannykh: opyt Nauchno-issledovatel'skogo instituta matematicheskikh problem biologii RAN [Reflection of publications in scientometric databases: experience of scientific-research Institute of mathematical problems of biology RAS]. *Bibliografija*. No. 1. Pp. 55–64. (In Russ.).

11. Moed, H. F., Markusova, V. and Akoev, M. (2018). Trends in Russian research output indexed in Scopus and Web of Science. *Scientometrics*. No. 116 (2), Pp. 1153–1180.

12. Zibareva, I. V., Ilina, L. Yu., Alperin, B. L. and Vedyagin, A. A. (2019). The Scientometric Profile of Boreskov Institute of Catalysis. *Herald of the Russian Academy of Sciences*. No. 89. Pp. 259–270.

13. Ellegaard, O. and Wallin, J.A. (2015). The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact? *Scientometrics*. No. 105 (3). Pp. 1809–1831. DOI: 10.1007/s11192-015-1645-z

14. Gumpenberger, C., Wieland, M. and Gorraiz, J. (2012). [Bibliometric practices and activities at the University of Venna]. *Library Management*. No. 33 (3). Pp. 174–183. DOI: 10.1108/01435121211217199

15. Mohnacheva, Ju. V. and Cvetkova, V. A. (2017). Otsenka publikatsionnoi aktivnosti nauchnykh organizatsii na osnove baz dannykh Web of Science Core Collection, Scopus i RINTs (na primere mediko-biologicheskoi tematiki) [Evaluation of publication activity of the scientific institutions using data from Web of Science Core Collection, Scopus and Russian Science Citation Index (the case of medicine and biology)]. *Nauchno-tehnicheskaja informacija*. Ser. 1. No. 12. Pp. 17–24. (In Russ.).

16. Beskaravajnaja, E. V. and Harybina, T. N. (2018). Rezul'taty sravnitel'nogo analiza publikatsionnoi aktivnosti uchenykh Pushchinskogo nauchnogo Tsentra RAN [Results of a comparative analysis of publication activity of the researchers in Pushchino Research Center RAS]. *Nauchnye i tehnicheckie biblioteki*. No. 6. Pp. 63–77. (In Russ.).

17. Pavlichenko, I. A. (2018). Populyarizatsiya nauchnogo znaniya v publichnykh bibliotekakh zarubezhnykh stran [Promotion of science in public libraries around the world]. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta kul'tury i iskusstv*. No. 42. Pp. 60–65. (In Russ.).

*The article was submitted on 25.05.2020.*

# УРОКИ ПРИМЕНЕНИЯ НАУКОМЕТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ<sup>1</sup>

**Кессених Александр Владимирович**

---

Институт истории естествознания и техники  
им. С. И. Вавилова РАН,  
Москва, Россия  
kessen32@mail.ru

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.10

---

<sup>1</sup> В сокращённом виде статья была представлена как доклад на Годичной научной конференции ИИЕТ 2019 г. под заглавием «Записки цитируемого».

## АННОТАЦИЯ

Статья посвящена осмыслению фактов цитирования научных публикаций на собственном опыте автора. Связь цитирования с качеством, важностью и оригинальностью исследования не подвергается сомнению. Рассмотрены тем не менее некоторые причины появления цитирований, в том числе ошибочных, и приводятся возможные аргументы в пользу скептического отношения к наукометрическому приложению факторов цитирования в известных случаях. Подчёркивается уникальная роль каждого из соавторов публикации. Обсуждается проблема недостаточно широкого цитирования многих работ по истории науки. Указан случай фактически формального соавторства, и дан пример ошибки в цитировании работы. Приводится краткая характеристика одной из нецитируемых статей автора и замечания о причинах отсутствия ссылок на неё. Рассматривается краткая история создания и публикации наиболее цитируемых статей автора. В том числе указаны коллеги, подсказавшие идею теоретического объяснения наблюдаемого эффекта, обеспечившие её проверку, и авторы последующих статей, подробно обсудившие публикацию и обеспечившие её сравнительно широкое цитирование. Большинство из упомянутых коллег формально не являлись соавторами статей. Приведены фотопортреты соавторов, а также выдающихся учёных, сославшихся на работы автора или способствовавших их появлению и публикации.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

библиометрия, интернет, публикации, цитирование, отсутствие цитирования, соавторы.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Выражаю благодарность А. В. Андрееву за помощь в освоении системы «ИСТИНА» и В. В. Птушенко за помощь в установлении правильной ссылки на работу по ЯМР 1966 г. и ценные советы.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

*Кессених А. В.* Уроки применения наукометрических систем // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 3. С. 181–195.

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.10

Объявленные требования к конкретному количеству публикаций каждого научного сотрудника и к числу цитирований этих публикаций создают в наше время немало проблем как для сотрудника, так и для института, где он работает. Выдвижение количественных требований породило массу рыночного продукта, заполнившего интернет, и даже способствовало появлению мошеннических схем в виде предложений за деньги перевести русскоязычную работу на английский язык. Подключение к ведущим иностранным наукометрическим системам дорого и затруднительно, поэтому сотрудников Института истории естествознания и техники пока подключили к системе, созданной в МГУ им. М. В. Ломоносова («ИСТИНА»). Участие автора в названной и в других библиометрических системах послужило стимулом к написанию данной статьи. С чем трудно спорить, так это с тем, что чаще всего, как правило, цитируются какие-либо значимые научные результаты, изложенные достаточно внятно.

Вопросы цитирования на самом деле волновали автора этой статьи задолго до наступления «публикационного террора» нашего времени. Тогда узнать, как цитируют тебя и твоих коллег, было просто: надо было зайти в спецзал Ленинской библиотеки и взять с полки соответствующую литературу. Автор заходил в этот зал регулярно и вычитывал скромные 5–6 ссылок в год на себя, из которых не менее трети были его собственные.

Как-то в 1983 г. к 50-летию юбилею своего друга и коллеги, известного физика-теоретика в области ядерной и нейтринной физики, а впоследствии также активного исследователя истории Советского Атомного проекта, Юрия Владимировича Гапонова, я сочинил полуюмористический опус, в котором затронул и вопрос о цитировании его трудов. Вот отрывок, в котором говорится о цитировании статей (См. [1, с. 688–689]):



Фото 1. Ю. В. Гапонов

«В своём скромном научном труде мы воспользовались выпусками Citation Index по Гарфилду за 1982 год (год близкий к расцвету научной деятельности Ю. В. Гапонова). Итак, посмотрим на содержание знаменитого Citation Index. Мы, действительно, видим на соответствующей странице в конце второго по алфавиту тома именного указателя фамилию *Gaponov Yu. V.*, на которого действительно сослались в течение указанного года 21 раз (что, по-нашему, по-научному, означает «очко») различные почтенные учёные, в том числе 10 раз некто *Gaponov Yu. V.*, далее *Aleksankin*, фамилию которого компьютер через раз перевирает (мы думаем) как *Aleksank*, что всё же продолжает напоминать фамилию одного из аспирантов Ю. В. и указывает, что многие из трудов



Ю. В. процитированы также и под этой более передовой в смысле алфавита фамилией.

Но немало в списке цитирующих и неразборчивых иностранных фамилий. Таким образом, Гапонов: а) действительно цитируемый, а, следовательно, б) действительно учёный. В то же время он ещё не классик. Что такое классик, поясню на примере.

Некто *J. A. Pople* (Попл) цитируется за 1982 год 1300 раз, т. е. столько же, сколько 130 Поповых, среди которых один мой сокурсник, один мой сослуживец, один профессор Чикагского Университета (штат Иллинойс) и ещё много других.

Следовательно, нужно отнести Гапонова к разряду (пока) прилично цитируемых учёных. Классиком же он рискует стать тогда, когда выйдет его основополагающий труд. С этой точки зрения нельзя осудить тот факт, что довольно часто Вай Ю Ви Гапонова цитирует тот же *Yu. V. Gaponov*. Видно, что он задумался, как убедить научный мир в своей правоте, т. е. насчёт докторской диссертации. Правильно, Вай Ю Ви, так держать!».

С тех пор много воды утекло, и в дружном коллективе Института истории естествознания и техники (ИИЕТ) автор стал забывать уже о прелести обнаружения в источниках ссылок на свои работы. Нас учили думать о содержании и форме своих трудов, а не о формальных откликах на их публикацию (хочется сравнить это с тем, что в интернете называется «лайки»). К сожалению, отдельным историкам науки трудно ждать большого количества ссылок, поскольку разнообразие тематики чрезвычайно велико, а число занимающихся каждой темой довольно мизерно, и интерес к ряду проблем истории науки ограничивается узким кругом преимущественно соотечественников наших героев. На примере ссылок в Google Scholar (GS) можно видеть, что максимальное число ссылок, причём значительная часть из них – от соавторов статей или их коллег по истории науки, получили отдельные работы из сборников «Научное сообщество физиков СССР. 1950–1960-е и другие годы. Выпуск 2» и статьи, инициированные Гапоновым из сборника «История Советского Атомного проекта. Т. 2». Число ссылок на каждую из этих работ – от 6 до 15. Из журнальных статей, кроме совместной работы с В. А. Ацаркиным, цитируется совместная с В. П. Визгиным развёрнутая работа о научно-

школьном подходе к истории науки. Цитирование этих работ отражено и в РИНЦ.

Кстати, статьи в сборниках заметно выигрывают при умелом и тщательном их редактировании. Для качества журнальных работ весьма важны замечания рецензентов.

Заметим также, что на появление важных научных результатов влияет общая атмосфера в научном учреждении и

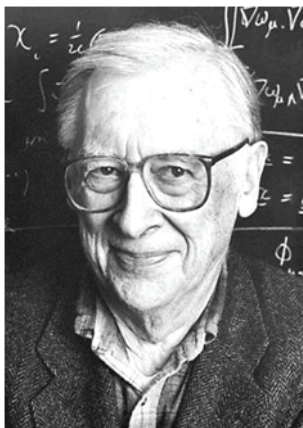


Фото 2. Дж. Э. Попл



Фото 3. В. А. Ацаркин



**Фото 4.** Сотрудники Отдела истории физико-математических наук и их соратники из других отделов (2005 г.) ИИЕТ. Пятый слева во втором ряду – В. П. Визгин. Крайний слева – заведующий Отделом ИФМН Г. М. Идлис

в научном сообществе в целом, и в его той или иной части. Наши размышления как раз об этом.

Но когда готовился обзор по истории магнитного резонанса, автор обнаружил, что на его работы 1963–1964 гг. появились ссылки в солидных журналах (*Journal of Magnetic Resonance*, *JACS*, *Journal of Chemical Physics* и др.). Оказывается, автор был передовым в числе соавторов трёх работ, которые сообщали о новом механизме динамической поляризации ядер. Только этот механизм назывался теперь не электронно-ядерная кросс-релаксация (ЭЯКР), как у нас и В. А. Ацаркина [2], а просто кросс-эффект (cross effect).

И автор снова заинтересовался ссылками на себя. Я вышел через систему Math Net на Google Scholar (GS) и наблюдал, как практически каждые два–три месяца на 1–3 ссылки увеличивается число цитирований на каждую из этих работ. Началось это с 2004 г., с создания метода динамической поляризации ядер (ДПЯ) при насыщении ЭПР, добавленных в образец бирадикалов, т. е. молекул с двумя неспаренными электронами, где предложенный нами механизм динамической поляризации ядер виден особенно наглядно. Работы наши, на которые ссылались, по древности времён не попали в интернет, и в системах GS, как и в новой отечественной системе РИНЦ, их наименованию предшествует сакраментальное «ЦИТИРОВАНИЕ». Не знаю, как это выглядит в Web of Science (WoS).

Новый импульс исследованию цитирований на самого себя (эти статьи в основном писал я) дало подключение ИИЕТ к системе «ИСТИНА» в 2018 г. Эта система сообщает об общем числе цитирований ваших работ в WoS и Scopus. Видно, как возрастает/не возрастает число ссылок при добавлении новой работы, а если ничего нового не добавлено, а возрастание есть, – захо-

дишь в GS и обычно видишь, что специалисты по ДПЯ опубликовали новую статью по кросс-эффекту. Для роста этих формальных показателей важно не только «иметь сто статей», а ещё и «иметь сто друзей». Основные друзья – всё же соавторы, особенно междисциплинарных статей. Обращаем внимание, что почти все заметно цитируемые статьи имеют чаще всего двух-трёх соавторов. Но друзья находятся не только среди соавторов. Таким другом оказался, ещё до того как сделал меня своим соавтором, профессор Вадим Александрович Ацаркин, обративший внимание зарубежной ДПЯ-общественности (в лице прежде всего Р. Гриффина (*R. Griffin*) из Массачусетского технологического института и его коллег) на эти работы.

Дальше, по-видимому, эти ссылки переходят из одной статьи в другую без прочтения самой статьи, а представление о её содержании, возможно, изменяется до неузнаваемости. Так выдающийся специалист и автор книг по нескольким областям физики Т. Венкебах (*W. T. Wenckebach*) пишет в своей любезно присланной мне в подарок статье [3]: «The scrambled states approach was introduced by Kessenikh and further developed by Hwang and Hill and more recently by e. g. Vega and co-workers». Цитата в переводе гласит: «Подход к проблематике спутанных состояний был введён Кессенихом и далее разработан Хваном и Хиллом, и более недавно, например, Вега и сотрудниками».

Замечу, что про спутанные состояния уже у Абрагама в «Библии ЯМР» [4] сказано, и, вероятно, не в первый раз. Я, в отличие от Томаса Венкебаха, гамильтониан системы не выписывал, а рассуждал на словах «с помощью трёх пальцев». Общую идею невольно и весьма любезно подсказал Г. Р. Хуцишвили, обсудив в краткой заметке [5] наши эксперименты и прислав автору эту заметку ещё до публикации. Эта заметка, к сожалению, не могла открыть новое направление, так как была полна недоумений, связанных с недостатком экспериментальных данных в нашей работе.

Подтвердить идею, существенно дополнив данные опыта, помог сотрудник тогдашней Лаборатории колебаний ФИАН и мой друг В. А. Миляев (формально даже не соавтор), измерив с моим участием электронную релаксацию одного из исследуемых нами образцов на установке А. А. Маненкова



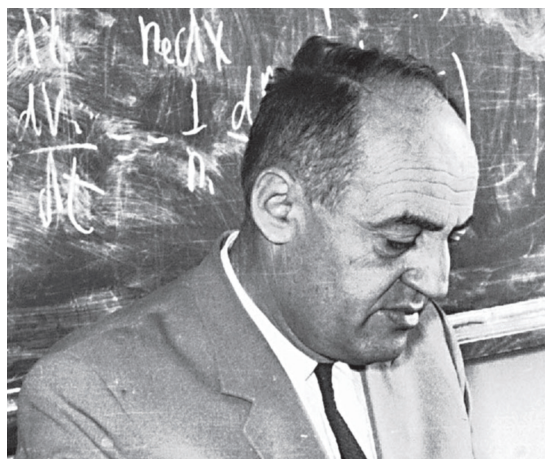
Фото 5. Р. Г. Гриффин



Фото 6. Т. Венкебах



**Фото 7.** А. Абрагам



**Фото 8.** Г. Р. Хуцишвили

и обнаружив искомые данные о кросс-релаксации электронных пакетов, которые следует рассматривать как составляющие в сумме линию электронного парамагнитного резонанса. Коэффициент усиления при динамической поляризации ядер автор измерял на установке, сделанной под руководством А. А. Маненкова В. И. Луциковым и Ю. В. Тараном (оба – из дубненского ОИЯИ, стажировались, как и автор, в Лаборатории колебаний тогда ФИАН). Вклад названных соавторов в успех работы очевиден, но и вклад Г. Р. Хуцишвили, В. А. Миляева и, пожалуй, и В. А. Ацаркина несомненен. Выдвинуть идею, создать условия для её проработки, вовремя заметить работу – дорогого стоит, хотя далеко не все сотрудники и коллеги считают нужным «приписаться» в соавторы. А автор (о чёрная неблагодарность!) в первоначальном варианте своих трудов даже и «спасибо» названным выше коллегам и друзьям не сказал.

Конечно, «нынче – иначе. Сед височный блеск и взоры озарённое».



**Фото 9.** А. А. Маненков



**Фото 10.** В. И. Луциков

Правда, А. М. Прохоров, глянув на нас с Миляевым, занятых таким «устаревшим» в пору рождения лазеров делом, как измерение релаксации спинов, бросил на ходу «Эрундой занимаетесь!» И всё же самая моя цитируемая работа (на 15.11.2019 в GS – 114 раз, не считая цитирования под другими названиями – транслитерированными и русскоязычными, и 47 раз в РИНЦ) сделана в ФИАН. Статью писал я, но в значительной степени эти цитирования обеспечили и мои соавторы, а роль Миляева вообще трудно переоценить.

В системе «ИСТИНА» добавление русскоязычных статей изменений в число ссылок в WoS и Scopus не внесло, а вот добавление их англоязычных вариантов трёх всего лишь статей более чем утроило отражённое в системе количество ссылок в WoS и добавило какое-то заметное число отражённых в «ИСТИНЕ» ссылок в Scopus. Около половины подсчитанных в «ИСТИНЕ» цитирований автора в международных системах относится к данным трём работам. А в то время эти работы не были сразу оценены.

Ну а как с остальными работами? Парадоксы есть и с ними. Оговорюсь, что я в основном не буду ссылаться на работы с моим участием, см. эти ссылки в системах «ИСТИНА»<sup>2</sup> и GS через Math Net<sup>3</sup>, а также в РИНЦ<sup>4</sup>. Два исключения см. ниже.

Отметим, что 26 ссылок в GS (21 в РИНЦ) и несколько (по косвенным данным «ИСТИНЫ») в WoS и Scopus собрала вводная статья 2012 г. под авторством Ацаркина и Кессениха по истории исследования ДПЯ в англоязычном журнале. Мой же вклад в эту статью не превышает 10% (ещё раз спасибо Вадиму Александровичу). Ещё более удивительно, что небольшой вклад в WoS дала статья 2010 г. памяти безвременно скончавшегося моего



**Фото 11.** В. А. Миляев



**Фото 12.** А. М. Прохоров

<sup>2</sup> URL: <http://istina.msu.ru/profile/KessenikhAV>

<sup>3</sup> URL: [http://www.mathnet.ru/php/person.phtml?personid=44989&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/person.phtml?personid=44989&option_lang=rus)

<sup>4</sup> URL: [https://www.elibrary.ru/author\\_profile.asp?authorid=45495](https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?authorid=45495)

дорогого друга Ю. В. Гапонова, который и подал мне идею устроиться на работу в ИИЕТ. Благодаря этой грустной статье в списке моих соавторов (публикуемом в «ИСТИНЕ») оказались академики В. А. Рубаков, Е. П. Велихов, Ю. Ц. Оганесян и член-корреспондент РАН В. Д. Письменный, а также около 60 других весьма почтенных учёных. А мой вклад в эту статью мог свестись лишь к упоминанию о нашем совместном участии в комсомольской жизни и самодеятельности студентов, аспирантов и сотрудников физфака МГУ и исправлению названия области Казахстана, в которой мы с Гапоновым бывали на целине. Основная же часть статьи посвящена вкладу Юрия Владимировича во многие важные области ядерной и нейтринной физики.

В 2009 г. автору удалось опубликовать в «Успехах физических наук» обзор по истории магнитного резонанса. Написанием и публикацией этого обзора я обязан помощи Владимира Борисовича Брагинского (научил, как писать в УФН) и того же В. А. Ацаркина (сделал, как рецензент, много ценных замечаний и всё же одобрил). Спасибо и Виталию Лазаревичу Гинзбургу, под эгидой которого УФН охотно публиковал исторические статьи.

Конечно, в РИНЦ есть и несколько (10) ссылок на этот обзор 2009 г. (в GS русскоязычных – 7 и англоязычных – 5), что, честно говоря, маловато. Ссылки в WoS, согласно «ИСТИНЕ», идут только на англоязычный вариант статьи в *Physics Uspekhi*. Ссылки на статьи в сборниках и большинство статей в журналах, работа над которыми велась в ИИЕТ, не переводились на английский, и, соответственно, их цитирования отмечены только в РИНЦ и GS. Но определённая часть руководства тоскует по ссылкам в WoS и Scopus. Во время оно это назвали бы «преклонением перед заграницей»! Впрочем, если фронт исследований в некоторой области находится в лабораториях США, Великобритании и т. д. – делать нечего. Осмысленных ссылок приходится ждать именно из этих лабораторий.



Фото 13. В. Б. Брагинский

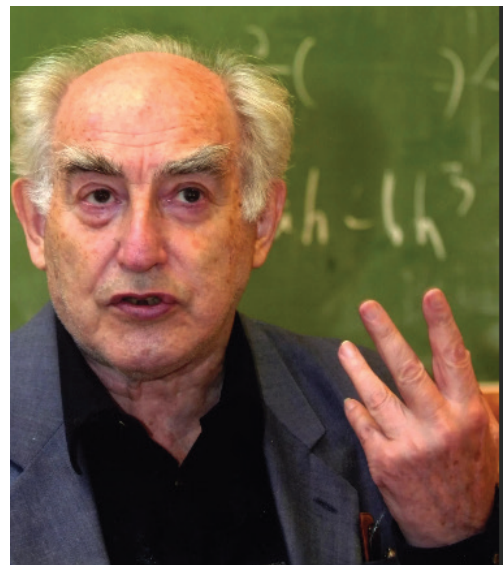


Фото 14. В. Л. Гинзбург

Отметим некоторый непорядок в отражении названий статей и списков ссылок на них. В GS можно видеть, как годы, указанные в заголовке статьи, становятся якобы годами её издания, как «прилетают» в твой список работы, где на тебя ссылаются и т. п. Интересный прокол случился в цитировании работы в журнале *Tetrahedron Letters* по структуре некоего биоактивного вещества (производного стероида) сиречь лагохиллина. В РИНЦ среди и так многочисленных авторов оказался ещё Н. Д. Зелинский, именем которого назван ИОХ АН СССР, из стен которого вышла эта работа. Но не только творцы сайтов допускают промахи, а и сами цитирующие грешат тем же. Возьмём в пример работу якобы 1965 г. (на самом деле 1966 г.) с соавторами из Физико-химического института Минхимпрома Шапетько, Сколдиновым, Протопоповой (сделана там же в НИФХИ им. Л. Я. Карпова). 15 ссылок указано в GS на работу по ЯМР одного из классов винильных соеди-

**PROTON MAGNETIC RESONANCE STUDY OF THE CONFIGURATIONS OF SEVERAL  $\beta$ -SUBSTITUTED VINYL CARBONYL COMPOUNDS**

**N. N. Shapet'ko, A. V. Kessenikh, A. P. Skoldinov, and T. V. Protopopova**

**Teoreticheskaya i Eksperimental'naya Khimiya, Vol. 2, No. 6, pp. 757-765, 1966**

**Рис. 1.** Заголовок статьи, цитируемой в обзоре Дж. Эмсли. Первая из них – ссылка в обзоре классика ЯМР и других областей химии великого Дж. Эмсли (*J. Emsley*).



**Фото 15.** Дж. Эмсли

нений.

Другие, не утруждая себя знакомством с нашей работой, видимо, просто переписывали эту ссылку, а её суть брали из Эмсли, который ошибся, указав не тот год и не тот номер тома журнала «Теоретическая и экспериментальная химия». Система «ИСТИНА» отказалась регистрировать эту неправильную ссылку, а ссылки на правильно введённую работу (англоязычный её вариант см. в [6]), естественно, тоже отсутствуют!

Это, в конце концов, не беда. Хуже, когда автор старался, сделал, как ему кажется, интересную работу, а ссылок на неё нет как нет. Приведу не лишённое, как нам кажется, интереса резюме такой статьи, опубликованной в ЖЭТФ:  
«РЕЗЮМЕ

Исследования методом ЯМР кинетики ядерного момента газообразных

продуктов, выделяющихся в химической реакции распада органической перекиси, позволяют обнаружить химическую поляризацию протонов метана (коэффициент динамического усиления  $E = 1 \cdot 10^3$ ). Показано, что кинетика ядерного момента химически поляризованных ядер газообразного продукта представляет собой кинетику образования газообразного продукта с постоянной химической поляризацией, замедленную диффузией,  $M(t) \approx M_0 e^{-3at/5}$ , где  $a$  – константа скорости реакции» [7].

Приведём также запись со спектрометра DA-60 эксперимента ЯМР протонов линии метана реагирующей смеси по методике, разработанной С. В. Рыковым (многократная синусоидальная модуляция частоты ЯМР и та же модуляция, периодически прерываемая насыщающими протонную спиновую систему импульсами).

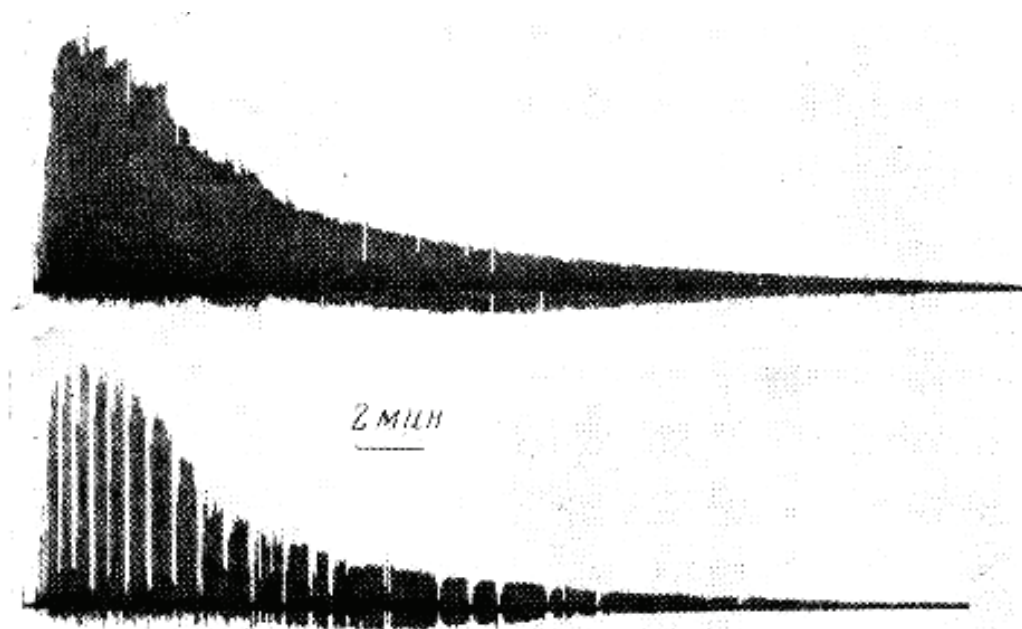


Рис. 1. Кинетика ядерного магнитного момента  $\text{CH}_4$ , образующегося при распаде перекиси ацетилбензола в  $\text{C}_2\text{Cl}_4$  ( $112^\circ\text{C}$ ). а – обычная запись, б – запись с периодическим разрушением поляризации радиочастотными импульсами

**Рис. 2.** Из статьи Кессених А. В., Рыков С. В., Бучаченко А. Л.  
Измерение химической поляризации ядерного магнитного момента  
газообразных продуктов реакций [7]

И эту статью не перевели на английский язык. Отсюда результат. Ни одной ссылки. Недавно я перечитал эту публикацию и понял, что она написана (писал именно я) тяжеловесно и путанно, с грубыми ошибками, недоговорённостями и неточностями в громоздких численных оценках. Значит, главными виновниками «нецитирования» всё же остаются сами авторы. В данном случае именно первый по списку соавтор, который взял на себя смелость написать статью, методика эксперимента которой была разработана С. В. Рыковым, а объект исследования рекомендован А. Л. Бучаченко.





Фото 16. С. В. Рыков



Фото 17. А. Л. Бучаченко



Фото 18. Н. К. Кочетков

А как же надо было писать эту статью? Теперь мы думаем, что не надо было претендовать на детальную теорию (она всё равно не получилась). Лучше было бы объяснить результат качественно, также более подробно описав эксперимент. Как показал наш разбор текста статьи, в ней практически не доказан «закон трёх пятых» (см. выше резюме статьи). Однако качественный результат опыта очевиден. Диффузия замедляет убывание сигнала ПМР газообразного продукта по мере расходования исходной перекиси. Ввиду невысокой точности (ошибка эксперимента около 20%) пришлось бы для теории проделать неоправданно тонкую численную оценку. Например, «закон трёх пятых» мало (примерно на 10%) отличается от «закона двух третей», то есть само экспоненциальное приближение далеко не является точным. Пренеприятное для автора воспоминание. Подделом ему.

Просмотр ссылок оставил всё же и несколько приятных воспоминаний. Приведу одно. Директор ИОХ, академик Н. К. Кочетков «выпирал» меня за побочную для института деятельность (типа работы [7]). Взял в каком-то медицинском институте во временное пользование японский спектрометр ЯМР на 100 МГц, но, стараясь избавиться от непокорного сотрудника, вскоре стал грозно требовать отключить прибор, чтобы не испортить его. Однако на этом приборе удалось расшифровать структуру одного из трициклических ортоэфиров сахаров, синтезированных в лаборатории Кочеткова. На эту работу (опубликованную в журнале *Carbohydrate Research*) есть 12 ссылок в GS. В Институте Кочетков меня травил, а вот встретив где-то около ФИАН, как друг-соавтор, пожал мне руку и поблагодарил за работу. Но, конечно, хотя и ждал, когда найду место новой работы, оставлять меня в ИОХ не собирался.

## ВЫВОДЫ

Опыт автора разнообразен. Есть и неожиданные удачи, и случаи весьма условного соавторства, есть и горькие разочарования. Неужели всё это можно отобразить числом публикаций в WoS и Scopus или числом цитирований в этих и других системах? А ведь кому-то это так и кажется. Вероятно, тому, кто чувствует себя «управляющим наукой», тому, кто считает самой важной бумажную отчётность. Ещё одно бюрократическое извращение: составление плана публикаций чуть ли не на пару лет вперёд. И, как мы уже отмечали, всё это вызывает возникновение рынка (чуть ли не свободного) «скопусных» и тому подобных публикаций за денежную плату. И ещё раз подчеркнём: выдвинуть идею, создать условия для её проработки, отредактировать тексты, создать сборник публикаций, вовремя заметить работу – очень важно. Хотя далеко не все коллеги считают нужным «числиться» в соавторах и получить очки за лишнюю публикацию.

Нет, мы вовсе не против использования библиометрических систем. Это важно и полезно, но не должно довлеть над простыми и очевидными результатами научного труда – созданием новых знаний и вовлечением в тему новых исследователей. В какой-то степени это понятно всем, и более масштабный подход потихоньку пробивает себе дорогу. Хотелось бы, чтобы наши результаты «ума холодных наблюдений и сердца горестных замет» внесли свой скромный вклад в процесс установления в научной среде благоприятной атмосферы и автономности от бюрократических кругов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Научное сообщество физиков СССР. 1950–1960-е и другие годы. Вып. 2 / Сост. и ред. В. П. Визгин, А. В. Кессених. СПб.: РХГА, 2007. 751 с.
2. Ацаркин В. А. Динамическая поляризация ядер в твёрдых диэлектриках. М.: Наука, 1980. 195 с.
3. *Wenckebach W. T.* Dynamic nuclear polarization via the cross effect and thermal mixing: V. Energy transport // *Journal of Magnetic Resonance*. 2019. Vol. 299. Pp. 151–167.
4. Абрагам А. Ядерный магнетизм / Пер. с англ. Под ред. Г. В. Скроцкого. М: Издательство иностранной литературы. 1963. 552 с.
5. Хуцишвили Г. Р. Диффузия и релаксация протонного спина в облучённых полиэтиленах // *Физика твёрдого тела*. 1963. Т. 5. С. 2713–2714.
6. *Shapet'ko N. N., Kessenikh A. V., Skoldinov A. P., Protopopova T. V.* Proton Magnetic Resonance Study of the Configuration of Several  $\beta$ -Substituted Vinylcarbonyl Compounds // *Teoreticheskaya i Eksperimentalnaya Khimiya*. 1966. Vol. 2. № 6. Pp. 757–765.
7. Кессених А. В., Рыков С. В., Бучаченко А. Л. Измерение химической поляризации ядерного магнитного момента газообразных продуктов реакций // *Журнал экспериментальной и теоретической физики*. 1970. Том 59. № 3. С. 387–392.

Статья поступила в редакцию 22.06.2020.

# LESSONS OF APPLICATION OF BIBLIOMETRIC SYSTEMS

**Alexandr V. Kessenikh**

---

S. I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology of the RAS,  
Moscow, Russian Federation

kessen32@mail.ru

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.10

**Abstract.** The article is devoted to comprehending the facts of citing scientific publications on the author's own experience. The connection of citation with the quality, importance and originality of the study is not in doubt. Nevertheless, some reasons for the appearance of citations are considered, including erroneous ones, and doubt is expressed in the unambiguous scientometric value of quoting factors in known cases. The unique role of each of the co-authors of the publication is emphasized. The problem of not widely citing many works on the history of science is discussed. A case of actually formal co-authorship and an example of an error in citing a work are indicated. A summary of the content of one of the non-cited articles of the author and comments on the reasons for the lack of links to it is given. A brief history of the creation and publication of the most cited articles of the author is considered. This includes colleagues who suggested the idea of a theoretical explanation of the observed effect, ensured its verification, and authors of subsequent articles who discussed the publication in detail and ensured its relatively wide citation. Most of the colleagues mentioned were not formally co-authors of the articles. Shows portraits of the prominent scientists, referring to the work of the author, or to stimulate their appearance and publication

**Keywords:** bibliometrics, Internet, publications, citation, lack of citation, co-authors.

**Acknowledgements:** I express my gratitude to A. V. Andreev for help in mastering the "ISTINA" system and to V. V. Ptushenko for help with the correct references to the work on NMR from 1966 and for valuable advices.

**For citation:** Kessenikh, A. V. (2020). Lessons of application of bibliometric systems. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 3. Pp. 181–195.

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.10

## REFERENCES

1. *Nauchnoe soobshchestvo fizikov SSSR. 1950 –1960-e i drugie gody* [Scientific community of physicists of the USSR. 1950 –1960s and other years]. (2007). Iss. 2. Ed. and comp. by V. P. Vizgin, A. V. Kessenikh. St. Petersburg: RKhGA. 751 p. (In Russ.).
2. Atsarkin, V. A. (1980). *Dinamicheskaya polyarizatsiya yader v tverdykh dielektrikakh* [Dynamic polarization of nuclei in solid dielectrics]. Moscow: Nauka, 1980. 195 p. (In Russ.).
3. Wenckebach, W. Th. (2019). Dynamic nuclear polarization via the cross effect and thermal mixing: B. Energy transport. *Journal of Magnetic Resonance*. 2019. Vol. 299. Pp. 151–167.
4. Abragam, A. (1963). *Yadernyy magnetizm* [Principles of Nuclear Magnetism]. Transl. from English. Ed. by G. V. Skrotskiy. Moscow : Inostrannaya literatura publ. 552 p. (In Russ.).
5. Khutsishvili, G. R. (1963). Diffuziya i relaksatsiya protonnogo spina v obluchennykh polietilenakh [Diffusion and relaxation of the proton spin in irradiated polyethylene]. *Fizika tverdogo tela*. Vol. 5. Pp. 2713–2714. (In Russ.).
6. Shapet'ko, N. N., Kessenikh, A. V., Skoldinov, A. P. and Protopopova, T. V. (1966). Proton Magnetic Resonance Study of the Configuration of Several  $\beta$ -Substituted Vinylcarbonyl Compounds. *Teoreticheskaya i Eksperimentalnaya Khimiya*. Vol. 2. No. 6. Pp. 757–765.
7. Kessenikh, A. V., Rykov, S. V. and Buchachenko, A. L. (1970). Izmerenie khimicheskoy polyarizatsii yadernogo magnitnogo momenta gazoobraznykh produktov reaktsiy [Measurement of the chemical polarization of the nuclear magnetic moment of gaseous reaction products]. *Zhurnal eksperimentalnoy i teoreticheskoy fiziki*. Vol. 59. No. 3. Pp. 387–392. (In Russ.).

*The article was submitted on 22.06.2020.*

## И «КОМЕДИЯ ОШИБОК», И «ДРАМА ЛЮДЕЙ»: ОБ ОТЕЧЕСТВЕННОМ ВКЛАДЕ В СОЗДАНИЕ СТАНДАРТНОЙ МОДЕЛИ В ФИЗИКЕ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

**Визгин Владимир Павлович**

---

Институт истории естествознания и техники  
им. С. И. Вавилова РАН,  
Москва, Россия  
vlvizgin@gmail.com

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.11

## АННОТАЦИЯ

В статье исследуется отечественный вклад в создание стандартной модели (СМ). СМ – это квантово-полевая калибровочная теория электромагнитных, слабых и сильных взаимодействий, являющаяся основой современной теории элементарных частиц. Процесс её разработки охватывает двадцатилетний период – с 1954 г. (концепция неабелевых калибровочных полей Янга–Миллса) до начала 1970-х гг., когда было завершено построение перенормируемых квантовой хромодинамики и электрослабой теории. Анализируются причины затруднённого восприятия калибровочной полевой концепции Янга–Миллса в СССР, связанные в первую очередь с проблемой «нуль-заряда» в квантовой электродинамике, а затем и в полевых теориях сильных и слабых взаимодействий. Этот результат, полученный лидерами выдающихся отечественных научных школ теоретической физики Л. Д. Ландау, И. Я. Померанчуком и их учениками, привёл к отказу большинства советских физиков от теории поля и к их переходу на позиции неполевой феноменологической программы (опирающейся на теорию S-матрицы) при построении теории элементарных частиц.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

Стандартная модель, физика элементарных частиц, советская физика, Л. Д. Ландау, проблема нуль-заряда, S-матричная программа, асимптотическая свобода, научные школы.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

*Визгин В. П.* И «комедия ошибок», и «драма людей»: об отечественном вкладе в создание стандартной модели в физике элементарных частиц // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 3. С. 196–224.

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.11

«...Думали, что своды крепости крошатся, а это просто с них осыпалась засохшая плесень, и крепость нужно было не разрушать, а почистить и, поверив в её надёжность, сделать её прочной опорой для дальнейшего наступления».

*Е. Л. Фейнберг [1, с. 325]*

«В 1950-е годы подозрения насчёт теории поля дошли до того, что возникла могущественная догма: теория поля неверна, начиная с основ, особенно в приложении к сильным взаимодействиям... В СССР теория поля подверглась даже ещё более сильным нападкам... Это – знаменитая проблема нулевого заряда, поразительный результат, который означал для Ландау... ошибочность теории поля и её полную непригодность в случае сильного взаимодействия... Под влиянием Ландау и Померанчука поколению физиков было запрещено работать над теорией поля».

*Д. Гросс [2, с. 730–731]*

## ВВЕДЕНИЕ

**С**оздание стандартной модели в физике элементарных частиц в 1960–1970-е гг. было самым выдающимся теоретическим достижением второй половины XX в. или даже научной революцией, сопоставимой с квантово-релятивистской революцией первой трети XX в. Эта теория стала не только своего рода единой теорией элементарных частиц, но единой теорией трёх фундаментальных взаимодействий, существующих в микромире: сильного, электромагнитного и слабого. Об истории создания стандартной модели (СМ) и роли в этом процессе метафизических и социокультурных факторов – см. [3–5]. В этой работе мы остановимся на отечественных исследованиях в этой области. При рассмотрении хронологии событий построения стандартной модели бросается в глаза то, что отечественный вклад в создание СМ весьма невелик [3]. И это при том, что в СССР в 1940–1960-е гг. существовало не менее полудюжины крупных и даже выдающихся научных школ в сфере теоретической физики, таких, как школы Л. Д. Ландау, И. Е. Тамма, И. Я. Померанчука, Н. Н. Боголюбова, Я. Б. Зельдовича и др. Кстати говоря, все названные школы сыграли огромную роль в реализации национальной программы по созданию ядерного и термоядерного оружия, причём термоядерное оружие создавалось как раз в 1950-е гг. В какой-то мере оба эпитафия объясняют эту историко-научную аномалию. За создание СМ Нобелевской премии по физике были удостоены более полутора десятков теоретиков, и ни одного из СССР! Хотя Ландау и Тамм были нобелевскими лауреатами, но премии они получили за более ранние работы.

Эта аномалия заключалась в возникшей во второй половине 1950-х гг. и укрепившейся в дальнейшем уверенности многих теоретиков, а в СССР – подавляющего большинства, в логической противоречивости и непригодности квантово-полевого подхода к описанию фундаментальных взаимодействий в физике элементарных частиц, особенно сильных взаимодействий.

В нашей стране отказ от теории поля усиливался ещё и потому, что именно в СССР в 1954 г. была обнаружена новая трудность квантовой теории электромагнитного поля с точечными зарядами, а именно парадоксальное «обнуление» эффективных (наблюдаемых) зарядов и соответствующих взаимодействий при очень малых расстояниях за счёт поляризации вакуума. Это было установлено московскими теоретиками – Л. Д. Ландау с соавторами, Е. С. Фрадкиным (из школы Тамма), а также энергично поддержано И. Я. Померанчуком. За эффектом закрепилось название «московского нуля». Е. Л. Фейнберг, цитируя Б. Л. Пастернака, его «Высокую болезнь», где под осадой крепости имеется в виду революция 1917 г., использует эту метафору, понимая под крепостью теорию поля. Уверенность лидеров выдающихся теоретических школ в правильности вывода об ущербности теории поля и их высокий научный авторитет оказались сильным тормозом на пути развития калибровочно-полевой концепции и тем самым СМ в СССР. Тем не менее, в стране всё-таки были определённые точки роста калибровочных теорий, и были некоторые важные достижения на пути к СМ, о которых будет рассказано ниже. И то, и другое, как мы попытаемся показать, было связано с определёнными метафизическими и социокультурными факторами. Скрытые поворотные моменты и упущенные возможности на пути к СМ подтверждают справедливость «ошибочностной» концепции развития научного знания С. И. Вавилова, перекликающейся с теоретико-познавательной схемой К. Поппера [6].

## **КРАТКАЯ ПРЕДЫСТОРИЯ: ДОВОЕННЫЕ И ПЕРВЫЕ ПОСЛЕВОЕННЫЕ ГОДЫ**

Три выдающихся советских теоретика – В. А. Фок, Д. Д. Иваненко и И. Е. Тамм – стоят у истоков теории сильного взаимодействия и калибровочной концепции фундаментальных взаимодействий. Фок был одним из первых, кто обнаружил инвариантность уравнения Шредингера и его релятивистского аналога относительно локальных калибровочных преобразований (1926), хотя идея интерпретации электромагнитного поля как калибровочного, т. е. возникающего в результате локализации глобальной абелевой калибровочной симметрии, принадлежала Г. Вейлю (более детальное рассмотрение этих вопросов и вклада Фока в калибровочную концепцию см. [7, 8]). Д. Д. Иваненко был первым, кто сразу после открытия нейтрона выдвинул протонно-нейтронную модель атомного ядра. А через два года почти одновременно с И. Е. Таммом предложил обменную теорию ядерных сил наподобие теории бета-распада Э. Ферми.

Остановимся несколько более подробно на работе И. Е. Тамма 1934 г., в которой теория была развита детально и чётко сформулирован вывод, что электрон и нейтрино как обменные частицы не подходят для описания ядерных сил. Краткая характеристика этой работы И. Е. Тамма в изложении его ближайших учеников В. Л. Гинзбурга и Е. Л. Фейнберга такова:



«Опираясь на теорию бета-распада Ферми, И. Е. Тамм выдвинул идею, что ядерные силы возникают в результате обмена парами частиц – электроном и нейтрино. Сама мысль о том, что обмен квантами поля может вести к возникновению сил между частицами, не была нова. Её, как объяснение кулоновских сил с помощью обмена фотонами, высказал и реализовал (совместно с В. А. Фоком и Б. Подольским) Дирак (1932). Однако, во-первых, оригинальной была мысль о поле сил, образованном парами частиц, и притом частиц, обладающих массой. Во-вторых, что особенно важно, эта мысль была воплощена в довольно сложную по тем временам и полную теорию... Уже в первом сообщении (1934) И. Е. Тамм привёл полученную им формулу для потенциала взаимодействия, возникающего между нуклонами, и показал, что это взаимодействие очень мало по сравнению с реально существующими ядерными силами... и что не они обеспечивают устойчивость ядер. Однако, отпрявляясь от этой работы, Юкава вскоре показал, что ядерные силы могут обуславливаться обменом частицами, если эти частицы гораздо тяжелее электрона. Так были предсказаны, а затем и обнаружены «ядерные» сильно взаимодействующие мезоны. Работа И. Е. Тамма стала прообразом и основой как этой мезонной теории ядерных сил, так и других подобных исследований, которые все строились в общем по той же теоретической схеме... Эта работа принадлежит к его лучшим достижениям, и он ценил её больше всех своих работ» [9, с. 11–12].

Первое послевоенное десятилетие почти все выдающиеся советские теоретики, как уже говорилось во Введении, были заняты в первую очередь ядерно-оружейными проблемами. Конечно, термоядерные реакции относились к сильным и слабым ядерным взаимодействиям, но только со второй половины 1950-х – начала 1960-х гг., после решения проблемы создания термоядерного оружия ведущие теоретики, лидеры основных теоретических школ получили возможность выхода из Атомного проекта и могли посвятить себя в полной мере теории элементарных частиц, которая к этому времени сильно уступала эксперименту и, казалось, встретилась с очень значительными трудностями. И всё-таки Атомный проект принёс огромную пользу фундаментальной физике элементарных частиц. Именно на его волне создавались новые ускорители частиц, появлялись целые институты, финансировались масштабные проекты в области фундаментальных исследований [5]. В меньшей степени в советском Атомном проекте были задействованы (или вообще не участвовали) из известных теоретиков только Д. Д. Иваненко, Я. И. Френкель и М. А. Марков, которые в конце 1940-х – начале 1950-х гг. выступили с обзорами по теории частиц на страницах журнала «Успехи физических наук» (УФН) [10–12] (см. также книгу Д. Д. Иваненко и А. А. Соколова [13]).

Уже в 1947 г. Д. Д. Иваненко писал о серьёзных трудностях квантово-полевой теории элементарных частиц и намечающихся способах их преодоления: «...В борьбе с трудностями теории ядерных сил и бесконечностью собственной массы, трудностями вакуума, а также расходимостями высших приближений, намечаются новые пути к построению более общей теории, которая и должна будет представить собой вполне последовательную, непро-

тиворечивую релятивистскую квантовую механику элементарных частиц и полей и сможет не только устранить все указанные трудности, но и вывести значения масс и зарядов всех частиц» [10, с. 315]. Трудности с бесконечностями и расходимостями, по крайней мере, в области квантовой электродинамики, к 1949–1950 гг. хитроумно, но физически не очень убедительно были разрешены методом перенормировок, развитым японцем С. Томонагой и американцами Ю. Швингером, Р. Фейнманом и Ф. Дайсоном (первые трое были в 1965 г. удостоены Нобелевской премии). Но эти проблемы удалось решить, не выходя за пределы квантовой теории поля. «Новые пути» подразумевали выход за эти пределы. Иваненко рассматривал возможность квантования пространства-времени (квантовая геометрия), нелинейные обобщения в духе нелинейной электродинамики Борна–Инфельда и использование матрицы рассеяния, что предполагало фактический отказ от последовательного полевого подхода. Последняя альтернатива казалась ему, судя по всему, наиболее перспективной. «Последний (В. Гейзенберг – В. В.), – писал он, – предлагает во главу угла всей теории поставить не гамильтонову функцию и волновые уравнения релятивистской квантовой механики, которые так или иначе, наряду с успехами, привели к указанным трудностям, или во всяком случае не сумели устранить трудности с бесконечной энергией поля, порождённой точечным зарядом, и других, но некоторую характеристическую «матрицу рассеяния»  $S$ , долженствующую непосредственно трансформировать наблюдаемые падающие волны в рассеянные волны, наблюдаемые на большом расстоянии. Более точное описание процессов столкновения на самых малых расстояниях, как не наблюдаемых, не должно иметь места» [10, с. 314].

Однако отказ от локальности и последовательного полевого подхода выглядел рискованным, излишне радикальным и к тому же философски сомнительным. Последнее в какой-то мере было существенно для советских физиков, испытывавших в последние сталинские годы серьёзное философско-идеологическое давление (вспомним, что в течение первых месяцев 1949 г. шла интенсивная подготовка к знаменитому «несостоявшемуся совещанию» физиков, которое должно было пройти по образу и подобию разгромной сессии ВАСХНИЛ 1948 г.). Я. И. Френкель в 1950 г. полагал, что полевою концепцию нужно, безусловно, сохранить и искать разрешение трудностей на основе построения некоторого варианта единой теории поля в духе Эйнштейна, но квантовой: «...Советские физики должны искать решение вопроса в дальнейшем развитии теории на основе философии диалектического материализма. Основным направлением для дальнейшей работы, по мнению автора, является построение монистической полевой теории материи» [11, с. 74]. Можно предположить, что Френкель имел в виду один из вариантов нелокальной теории поля, которые начали обсуждаться в это время: либо в духе выдвинутой несколько позже Гейзенбергом единой нелинейной теории поля с введением новой фундаментальной постоянной, имеющей размерность длины, либо с введением параметров размерности длины, характеризующими область взаимодействия частиц. Последний вариант в начале 1950-х гг. разрабатывал М. А. Марков. Вот как начинается

его обзор в журнале «УФН» (1953): «В настоящее время в теории поля имеются два резко отличных друг от друга направления. Одно направление связано с различного рода «вычитательными операциями», с различного рода способами регуляризаций известных расходящихся выражений (имеется в виду прежде всего теория перенормировок – В. В.). Другое направление связано с идеями нелокализованного поля, с различного рода попытками ввести в рассмотрение протяжённость элементарных частиц» [12, с. 317]. Но такая нелокальность ведёт к мгновенному дальнему действию и противоречию с СТО. К тому же эксперименты свидетельствовали об отсутствии подобной нелокальности даже на весьма малых расстояниях. Таков был довольно значительный разброс в мнениях по поводу того, как разрешать трудности теории элементарных частиц и как строить общую теорию частиц и взаимодействий между ними. И этот разброс был характерен не только для отечественных теоретиков, но и для всего научного сообщества физиков, занимавшихся элементарными частицами.

## **1954. ДВОЙНОЙ ПОВОРОТНЫЙ МОМЕНТ: ТЕОРИЯ ЯНГА–МИЛЛСА И ПРОБЛЕМА «МОСКОВСКОГО НУЛЯ»**

Теория Янга–Миллса впервые появилась в работе Ч. Янга и Р. Миллса в 1954 г. как квантово-полевая калибровочная теория сильного взаимодействия с лежащей в её основе неабелевой группой изотопического спина  $SU(2)$ , локализация которой приводила к калибровочному бозонному полю, подобно тому, как локализация однопараметрической абелевой симметрии, связанной с законом сохранения электрического заряда, приводила в электродинамике к безмассовому электромагнитному полю. Кстати говоря, как уже отмечалось, локальная калибровочная симметрия в квантовой механике электрона впервые была введена в физику В. А. Фоком. Этот механизм Фока–Вейля служил для Янга и Миллса образцом, но он приводил, как и в электродинамике, к безмассовым «обменным» частицам. Но недавно открытые пионы, которые тогда рассматривались как кандидаты в «обменные» частицы, реализующие сильные взаимодействия, были массивными. Поэтому теория Янга–Миллса большинству теоретиков тогда представлялась ошибочной (см. об этом [3]). Но в 1960–1970-е гг. теоретикам удалось преодолеть эту проблему безмассовости калибровочных частиц и некоторые другие трудности, и тогда выяснилось, что в основе теории трёх фундаментальных взаимодействий микромира лежит теория Янга–Миллса, ставшая ядром стандартной модели (СМ). Таким образом, революционный, или поворотный характер работы Янга и Миллса 1954 г. проявился в полной мере только во второй половине 1960 – начале 1970-х гг., оставаясь до этого времени в скрытой форме.

В этот же 1954 год произошло ещё одно важное событие, в котором советские физики играли главную роль и которое особенно сильно повлияло на отрицательное отношение к полевой концепции в теории элементарных

частиц вообще и полевой теории сильного взаимодействия Янга–Миллса в частности. Мы имеем в виду обнаруженный тогда же парадокс в квантовой электродинамике, а затем и в полевых теориях других взаимодействий (прежде всего сильного), суть которого заключалась в том, что поляризация квантово-полевого вакуума на весьма малых расстояниях от точечного электрона приводила к полной экранировке его заряда, в результате чего наблюдаемый заряд реального электрона оказывался равным нулю. Этот парадокс был зафиксирован в серии работ Л. Д. Ландау, написанных совместно с его учениками И. М. Халатниковым и А. А. Абрикосовым, в которых точечное взаимодействие рассматривалось как предел некоторого «размазанного» взаимодействия с конечным радиусом, когда этот радиус уменьшается до нуля (см. [14, соч. 76–79]). К ним затем примкнул И. Я. Померанчук; в совместной работе Л. Д. Ландау и И. Я. Померанчука выводы были сформулированы особенно чётко: «Мы приходим к фундаментальному выводу, что из формальной квантовой электродинамики, вероятно, следует равенство нулю заряда электрона... Полученный результат указывает на логическую незамкнутость квантовой электродинамики. Следует подчеркнуть при этом, что указываемая здесь несостоятельность теории вызвана непосредственно не бесконечностями (как считалось последние 25 лет), а обращением физического взаимодействия в нуль» [15, с. 249]. И далее о том, что аналогичный результат естественно переносится и в полевую теорию сильных взаимодействий: «Если... обращение  $e$  в нуль есть отражение общих свойств всякого точечного взаимодействия, то современная мезонная теория окажется полностью несостоятельной» [15, с. 250]. Фактически тогда же это «обнуление» заряда и, соответственно, физического точечного взаимодействия в КЭД было установлено также теоретиком из научной школы Тамма Е. С. Фрадкимым, а в США – М. Гелл-Манном и Ф. Лоу (подробнее об этом – см. великолепный обзор ученика Ландау и Померанчука В. Б. Берестецкого [16]). Но москвичи, прежде всего Ландау, Померанчук и их ученики, более детально исследовали проблему «нулификации», и они же сразу сформулировали радикальные выводы о возникновении своего рода кризисной ситуации в квантово-полевой теории элементарных частиц. Поэтому за этой проблемой «нуль-заряда» закрепилось название «московский нуль».

Несколько позже, в статье 1960 г., написанной к 60-летию юбилею В. Паули, Ландау из кризиса теории поля с характерной для неё лагранж-гамильтоновой структурой делал весьма революционное заключение о крахе локального полевого подхода и неизбежности перехода к новой перспективной концепции, связанной с матрицей рассеяния Гейзенберга: «...Если мы не хотим пользоваться ненаблюдаемыми величинами, мы должны вводить в теорию в качестве фундаментальных величин только амплитуды рассеяния. Операторы пси, содержащие ненаблюдаемую информацию, должны исчезнуть из теории; и поскольку гамильтониан можно построить только из операторов пси, мы с необходимостью приходим к выводу, что гамильтонов метод для сильных взаимодействий изжил себя и должен быть похоронен, конечно, со всеми почестями, которые он заслужил» [14, с. 423]. Тем самым проблема «нуль-заряда» стала своего рода поворотным моментом в разви-

тии теории элементарных частиц, который воспринимался большинством теоретиков, особенно в СССР, как начало настоящей революции в микрофизике. Но, как выяснилось спустя 10–15 лет, этот явно обозначившийся поворот, связанный с отказом от локальной теории поля, был ошибочным. А решающий поворот, приведший к созданию СМ (калибровочно-полевой!), до поры до времени оставался скрытым. Кстати говоря, при этом полевой, близкодействующий характер взаимодействия ещё более усиливался.

Заслуживает особого внимания обращение Ландау, казалось бы, не склонного к философии, к аргументам метафизического или методологического характера, связанным с принципом наблюдаемости. По-видимому, положение в теории элементарных частиц ему напоминало революционную ситуацию накануне создания квантовой механики, когда Гейзенберг, опираясь на принцип наблюдаемости, открыл её матричный вариант. В. Б. Берестецкий так комментировал это обращение Ландау к основаниям квантовой теории поля и использованию соображений метафизического характера: «Ученики Ландау, знавшие, как высоко он ценит конкретные физические результаты и как мало любит разговоры на общие «обосновательские» темы, были несколько удивлены той относительной сдержанностью, с которой Ландау встретил успехи квантовой электродинамики в вычислении радиационных поправок (и концепцию перенормировок – В. В.). Но они проявили недостаточное понимание характера отношения к науке учителя. На самом деле Ландау не мог работать вне атмосферы идейной ясности... Он действительно не любил дискуссии на темы об обосновании наук, но лишь тех, основы которых считал для себя ясными, таких, например, как квантовая механика или статистическая физика. Совершенно иначе он вёл себя в отношении тех областей, в которых ясности нет» [16, с. 234–235]. Именно так обстояло дело в квантовой электродинамике, перенормировочные процедуры он «считал формальными рецептами. И Ландау со своими учениками занялся поисками обоснования» [16, с. 234–235]. Полученное парадоксальное «обнуление» зарядов и взаимодействий в полной мере относилось и к сильным взаимодействиям. Кризис квантово-полевого подхода становился всё более ощутимым: «...У большинства ведущих теоретиков независимо складывалось ощущение тупика в попытках получить из теории поля вне рамок теории возмущений конкретные физические результаты. Это ощущение разделял, например, Фейнман... Свою точку зрения он выразил в письме к Ландау, относящемся приблизительно к 1955 г., в котором он характеризует попытки создания теории сильных взаимодействий как детски примитивное подражание квантовой электродинамике... и высказывает мнение, что природа «не настолько глупа», чтобы не придумать что-либо более хитрое» [16, с. 243].

Так проблема «московского нуля», в первую очередь в СССР, стала важным стимулом для поисков неполевого подхода к теории элементарных частиц. И главным из таких подходов виделось обращение к теории S-матрицы Гейзенберга, в которой «стали рассматривать в качестве основных элементов теории не поля, а более близкие к непосредственно измеряемым величинам амплитуды – элементы матрицы рассеяния» [16, с. 243]. Требо-

вания унитарности и аналитичности этих амплитуд «образуют ряд соотношений, которые можно рассматривать как аналог динамической системы уравнений» [16, с. 244]. На этом пути были получены некоторые важные результаты для сильных взаимодействий, например, теорема Померанчука об асимптотическом равенстве сечений частиц и античастиц. Развитию S-матричного подхода способствовало и то, что в это время было открыто много новых адронов и было не ясно, какие именно из них следовало считать первичными, элементарными. Возникла идея «ядерной демократии», приведшая к концепции «бутстрапа», «согласно которой практически любые адроны с подходящими квантовыми числами могут быть взяты за исходные, при этом требования аналитичности и унитарности сами дадут весь спектр адронов» [16, с. 244].

Д. Д. Иваненко, описывая развитие S-матричных методов, выделял аксиоматическое направление, которое в начале 1960-х гг. у нас поддерживал Ю. М. Широков, теорию дисперсионных соотношений, в разработке которой участвовали представители теоретических школ Л. Д. Ландау, Н. Н. Боголюбова и И. Я. Померанчука, теорию полюсов Редже, представлявшую собой обобщение S-матричного формализма и дисперсионных соотношений на комплексные значения углового момента и др. Однако уже в начале 1960-х гг. становилось всё более ясным, что «претензии крайних представителей дисперсионизма и «реджистики» на построение полной теории элементарных частиц, несомненно, преувеличены...» [17, с. 16]. И. Е. Тамм так оценивал ситуацию, сложившуюся в теории элементарных частиц в конце 1950-х – начале 1960-х гг.: «Совершенно ясно, что мы находимся накануне нового этапа развития физики, что те принципиальные трудности, которые стали возникать перед физической теорией по мере проникновения человека в новый, неизведанный мир элементарных частиц, больших энергий и взаимных превращений, будут преодолены только на основе пересмотра и обобщения основных физических понятий и представлений. Этот пересмотр будет несомненно не менее радикальным, чем тот, который в начале нашего века привёл к созданию теории относительности и квантовой теории» [18, с. 441]. В этой ситуации, несмотря на некоторую множественность конкурирующих направлений, доминирующим всё-таки считалось S-матрично-дисперсионное направление. «В последние 3–4 года Л. Д. Ландау был одним из наиболее ярких проводников идеи, что на основе аппарата дисперсионных соотношений может возникнуть новая фундаментальная физическая теория. Я же вместе с рядом других теоретиков, – продолжал И. Е. Тамм, – считал, что дисперсионная теория носит в значительной мере феноменологический характер, что каждый шаг её требует введения всё новых параметров, значения которых не предсказываются теорией, а берутся из опыта, и что поэтому её несомненные успехи отнюдь не решают основной задачи – создания новой, последовательной, внутренне замкнутой физической теории, базирующейся на ограниченном числе общих принципов и постулатов» [18, с. 454]. Подход самого И. Е. Тамма заключался в отказе от непрерывности пространства в ультрамалых масштабах и использовании того или иного варианта дискретного пространства или простран-

ства импульсов. Но он колебался в своём отношении к дисперсионизму и после некоторых его успехов всё-таки счёл это направление более перспективным. Приведём достаточно пространное высказывание И. Е. Тамма об этом: «В 1961 – начале 1962 гг. появился ряд очень важных работ, весьма существенно подкрепивших концепцию Л. Д. Ландау. Эти успехи связаны в первую очередь с именами И. Я. Померачука и В. Н. Грибова в нашей стране и с именами Редже, Чу, Гелл-Манна и другими за рубежом» [18, с. 454]. Описав суть S-матрично-дисперсионного подхода, он всё-таки заключает: «Несмотря на несомненную обоснованность оптимистических надежд, связанных с развитием новой теории, эта теория находится ещё в начальной стадии развития и, что важнее всего, в ней ещё пока не сделано главное – не найдена система тех общих принципов..., из которых однозначно вытекали бы все положения теории» [18, с. 455].

И И. Е. Тамм, и Д. Д. Иваненко, впрочем, отметили ещё одно набирающее силу направление, которое, как вскоре выяснилось, было органически связано с локально-калибровочной полевой концепцией Янга–Миллса. Речь идёт об изучении внутренних симметрий элементарных частиц. Д. Д. Иваненко выделил как перспективное отдельное направление исследование групп симметрии, описывающих систематику адронов, прежде всего группы SU(3) [17, с. 16]. А И. Е. Тамм писал в статье 1965 г.: «В последнее время, особенно в минувшем году, чрезвычайно широко стало развиваться новое направление – так называемое изучение симметрий частиц, которое пытается внести порядок в открывшийся перед нами мир частиц, найти в нём закономерности... В великом многообразии этих частиц удалось выделить ряд мультиплетов, объединяющих близкие по своим свойствам частицы... Мы, несомненно, ухватили некоторое зерно истины. В этом направлении идёт буквально лихорадочная работа, новые идеи и гипотезы возникают ежемесячно, но мы пока очень далеки от окончательного решения проблемы систематики частиц» [19, с. 470–472]. Именно на этом пути М. Гелл-Манн и независимо Ю. Не’еман открыли в 1961 г. правильную глобальную симметрию сильных взаимодействий SU(3), а спустя три года тот же Гелл-Манн и тоже независимо Г. Цвейг предложили кварковую модель, реализующую эту симметрию. Несмотря на то, что эта модель, как подчёркивал Тамм, «носит крайне гипотетический характер», «не исключено, что кварки действительно существуют» [19, с. 472–473].

## **ЛОКАЛЬНО-ПОЛЕВЫЕ КАЛИБРОВОЧНЫЕ ОСТРОВКИ В МОРЕ S-МАТРИЧНОЙ ФЕНОМЕНОЛОГИИ**

В цитированной вступительной статье к сборнику переводных работ «Элементарные частицы и компенсирующие поля» (1964) Д. Д. Иваненко отдельно рассмотрел новое направление, которое почти не получило развития в нашей стране и которое он назвал теорией компенсирующих полей [17, с. 16–19]. Сборник включал переводы 15 работ, относящихся к 1954–1962 гг. и содержащих ядро теории неабелевых калибровочных полей и тем самым

первый важнейший блок классических ныне работ по стандартной модели. Сборник открывался основополагающей работой Ч. Янга и Р. Миллса (1954). В нём были первые работы Дж. Сакураи, М. Гелл-Манна, Ю. Не'емана и др. по калибровочной теории сильных взаимодействий и по глобальной SU(3)-симметрии, работы А. Салама (с Дж. Уордом), содержащие первые наброски единой теории электромагнитных и слабых взаимодействий, статьи Ю. Швингера по проблеме массивных калибровочных полей, а также статьи Р. Утиямы и Т. Киббла по применению калибровочной теории к гравитации. Кстати говоря, статья Р. Утиямы 1956 г. содержала общую теорию полей Янга–Миллса, которую японский теоретик разработал одновременно с Янгом и Миллсом, но не опубликовал своевременно, упустив возможность дополнить именование неабелевых калибровочных полей (поля Янга–Миллса назывались бы полями Янга–Миллса–Утиямы) [20, с. 201–208]. Калибровочные поля взаимодействия, возникающие при локализации глобальной внутренней симметрии и являющиеся векторными, Д. Д. Иваненко называет компенсирующими потому, что они компенсируют нарушение инвариантности исходного лагранжиана, вызванное этой локализацией. Самого Д. Д. Иваненко и его учеников калибровочный, или компенсационный подход интересовал в первую очередь в связи с его применением к теории гравитации. В цитированной статье он ссылается на работы физиков, относящихся к его теоретической школе, которую в эти годы привлекала главным образом теория гравитации, а именно на свои собственные работы (в основном, с соавторами А. М. Бродским, Г. А. Соколиком и др.), того же Г. А. Соколика, Б. Н. Фролова и др. [17]. Единая калибровочная трактовка всех четырёх фундаментальных взаимодействий давала надежды на возможность создания действительно единой квантовой теории этих взаимодействий. Сосредоточенная на физфаке МГУ школа Д. Д. Иваненко, в основном именно гравитационная, как раз формировалась в конце 1950-х – начале 1960-х гг., находилась в определённом противостоянии с академическими теоретическими школами [21] и была по существу небольшим калибровочным островком в море S-матричных и дисперсионных феноменологических теорий. Мощные теоретические школы Л. Д. Ландау, И. Я. Померанчука, И. Е. Тамма, Н. Н. Боголюбова, связанные в основном с московскими академическими институтами (Институтом физических проблем, Физическим институтом АН СССР (ФИАН), Математическим институтом АН СССР), а также институтами, возникшими на волне Атомного проекта, – Институтом экспериментальной и теоретической физики и Объединённым институтом ядерных исследований в Дубне), как уже отмечалось, были склонны к отказу от локальной теории поля (включая её калибровочный вариант) и погружены либо в S-матрично-дисперсионные, либо в другие нелокальные концепции. Возвращаясь к школе Иваненко, подчеркнём, что представители этой школы – Г. А. Соколик и затем Н. П. Коноплёва – включились в разработку теории калибровочных полей, обращая особое внимание на вопросы принципиального и даже метафизического характера. Впоследствии Н. П. Коноплёва вполне справедливо отмечала: «Можно считать, что в СССР систематическое изучение калибровочных полей было стимулировано вы-



ходом в свет в 1964 сборника статей под редакцией Д. Д. Иваненко «Элементарные частицы и компенсирующие поля», затем в 1972 г. выходом нашей с В. Н. Поповым книги «Калибровочные поля» [22, с. 19]. Во всяком случае, это абсолютно верно в отношении сборника [17], первая же отечественная монография по калибровочным полям [23] увидела свет почти одновременно с завершением стандартной модели, основанной на теории неабелевых калибровочных полей.

Остановимся кратко на более ранних работах Г. А. Соколика и Н. П. Коноплёвой, прежде всего на монографии Г. А. Соколика, опубликованной в 1965 г. [24]. В ней симметричный, или теоретико-групповой подход к элементарным частицам прочно связывался с теорией калибровочных, или компенсирующих полей. При этом подчёркивалась особая роль для понимания структуры этой теории и общей картины развития физики элементарных частиц теорем Э. Нётер о связи симметрий с законами сохранения и Эрлангенской программы Ф. Клейна, в соответствии с которой геометрии интерпретируются как теории инвариантов непрерывных групп преобразований. «Теория компенсирующих полей, – писал Г. А. Соколик, – возникла как результат обобщения теоремы Нетер на случай локальных групп Ли, т. е. конечнопараметрических групп Ли с параметрами, зависящими от координат пространства–времени. Такая формулировка теоремы Нётер позволяет сопоставить инвариантам группы не только законы сохранения, но также и взаимодействия» [24, с. 144]. Эта теория, как считал Г. А. Соколик, открывала путь к своего рода единой теории фундаментальных взаимодействий: «В теории компенсирующих полей каждое взаимодействие вводится для восстановления инвариантности, нарушенной некоторым локальным принципом относительности. Если исходить из существования фундаментальной группы, т. е. Эрлангенской программы Ф. Клейна, то приходим к иерархии вложенных друг в друга локальных групп и тем самым к иерархии взаимодействий...» [24, с. 154].

Нетривиальные дополнительные разъяснения содержались в несколько более поздней совместной статье Г. А. Соколика и Н. П. Коноплёвой, написанной для журнала «Вопросы философии». Кстати, в ней же локализация симметрии рассматривалась как дальнейшее усиление принципа близкого действия, позволяющее перенести эйнштейновскую идею об обусловленности геометрии взаимодействием с гравитации на три других фундаментальных взаимодействия: «Стремление удалить дальное действие из теории поля с помощью локализации симметрии побудило в своё время Янга и Миллса выдвинуть идею калибровочного поля как взаимодействия, связывающего между собой локальные пространства внутренних симметрий элементарных частиц. По существу, идея локализации внутренних симметрий наряду с пространственно-временными и введение калибровочных полей – это развитие и обобщение идеи Эйнштейна о том, что геометрия пространства не задаётся априори, а определяется взаимодействием физических тел. В этом подходе как «внутренние», так и «внешние» свойства симметрии элементарных частиц удаётся связать с геометрическими свойствами пространства, обобщающего риманово пространство» [25, с. 125]. Эти работы Г. А. Соко-

лика, Н. П. Коноплёвой и других представителей школы Д. Д. Иваненко свидетельствовали о наличии в стране «калибровочного потенциала» и в какой-то мере внесли вклад в развитие калибровочных исследований в стране, но в период, когда основы СМ уже были заложены.

Было ещё два калибровочных островка, две калибровочных точки роста в стране. Одна из этих точек находилась в главном отечественном ядерно-оружейном центре в Сарове (Арзамасе-16, или КБ-11, а впоследствии и сейчас – ВНИИЭФ, Всероссийском НИИ экспериментальной физики). В. Б. Адамский, один из видных теоретиков Атомного проекта, коллега Я. Б. Зельдовича, А. Д. Сахарова и др., опубликовал в 1961 г. в журнале «УФН» содержательный обзор по теориям Янга–Миллса в духе общей теории калибровочных полей Р. Утиямы [26]. Но, как и многим зарубежным теоретикам, ему казалась почти непреодолимым препятствием на пути реализации калибровочно-полевой концепции проблема безмассовости получающихся полей взаимодействия. (Кстати говоря, он тоже использовал термин «компенсирующие поля»). «Применение принципа локальной инвариантности к преобразованиям типа изотопических, – заключал В. Б. Адамский, – приводит к введению заряженных полей без массы покоя. Чтобы они могли служить переносчиками уже известных взаимодействий, слабого или сильного, они должны обладать массой покоя. При этом нарушится локальная инвариантность... Отсутствие массы покоя в компенсирующих полях означало бы, что эти поля не имеют отношения к короткодействующим силам слабого и сильного взаимодействий» [26, с. 625–626]. Таким образом, несмотря на логическую обоснованность, теоретическую привлекательность и потенциальную универсальность калибровочно-полевой концепции (она же – концепция локальной инвариантности и компенсирующих полей), приходилось признать её неприменимость к реальным слабым и сильным взаимодействиям. В сущности, это была первая публикация по калибровочным теориям в СССР. Но окончательный вывод был пессимистическим, оправдывавшим позицию Л. Д. Ландау, И. Я. Померанчука и др., сделавшим ставку на S-матричную феноменологическую программу построения теории элементарных частиц, прежде всего теории сильных взаимодействий.

Вторая точка роста появилась в Ленинграде, в Ленинградском отделении Математического института АН СССР. Речь идёт о Л. Д. Фаддееве, который в 1967 г. вместе с В. Н. Поповым разработал на основе метода континуального интегрирования квантовую теорию калибровочных полей (почти одновременно аналогичная теория была развита Б. Де Виттом – см. об этом [27]). Эта работа рассматривается как реальный серьёзный (и чуть ли не единственный!) вклад советских теоретиков в решение проблемы квантования неабелевых калибровочных полей и таким образом в создание СМ. Предполагая ещё вернуться к этому результату, снова перейдём к обсуждению вопроса о том, как «московский нуль» и авторитет московских теоретических школ, в первую очередь Л. Д. Ландау и И. Я. Померанчука, повлиял на весьма отрицательное отношение наших теоретиков к полевой концепции в физике частиц, включая её калибровочный вариант.

## «ТОРМОЖЕНИЯ» И «ТУПИКИ», СВЯЗАННЫЕ С «МОСКОВСКИМ НУЛЁМ»

Подтверждается ли высказывание Д. Гросса, взятое в качестве второго эпиграфа, о том, что «московский нуль», результат, полученный лидерами ведущих теоретических школ и их учениками, привёл чуть ли не к запрету теоретико-полевого направления в СССР?

Конечно, никакого запрета не было, но слишком велик был авторитет ведущих московских научных школ теоретической физики. И потому радикальный вывод о крахе или бесперспективности теории поля, вытекающий из парадокса «нуль-заряда», не мог не отвратить большинство теоретиков, особенно молодых, от казавшегося консервативным или даже ошибочным полевого направления, включая и концепцию калибровочных полей. И это, безусловно, приводило многих физиков к выбору направлений, оказавшихся тупиковыми, и (или) к явному торможению в развитии полевой программы и, в частности, локально-калибровочной, инициированной работой Ч. Янга и Р. Миллса. Приведём несколько свидетельств мемуарного характера, принадлежащих советским участникам событий 1950-х – 1960-х гг.

Вот как об этом вспоминал принадлежащий к школе И. Е. Тамма один из ведущих теоретиков термоядерной части советского атомного проекта А. Д. Сахаров (в 1953 г. была успешно испытана первая советская термоядерная бомба, известная как сахаровская «слойка», а в 1955 г. – первый двухступенчатый термоядерный заряд, ставший основой советского термоядерного оружия): «В 1955 г. независимо Фрадкин, Ландау и Померанчук нашли, что последовательное вычисление радиационных поправок приводит к чудовищному следствию – к полному исчезновению электромагнитного взаимодействия (знаменитый «Московский нуль»). В тот год я встретил Ландау на новогоднем банкете в Кремле (Ландау, как известно, был одним из главных «расчётчиков» ядерного оружия – В. В.). С очень озабоченным, даже удручённым видом он сказал: «Мы все оказались в тупике, что делать – совершенно непонятно». К этому времени относятся слова Ландау: «Лагранжиан мёртв...». Ландау, однако, ошибался. Лагранжиан не был мёртв. Многие годы трудность «московского нуля» рассматривалась как указание на необходимость отказа в физике высоких энергий от квантовой теории поля, делались попытки найти другие пути построения теории элементарных частиц, оказавшиеся неэффективными» [28, с. 124–125].

Об этом же в воспоминаниях о своём учителе Н. Н. Боголюбове писал Д. В. Ширков: «Заключение Л. Д. Ландау было пессимистическим: забудьте о локальной квантовой теории поля и лагранжиане. Именно такой тезис защищал в запомнившемся разговоре со мной соавтор Дау по нуль-заряду И. Я. Померанчук. Во имя этого тезиса он даже закрыл свой семинар в ИТЭФ по квантовой теории поля, порекомендовав молодым коллегам сменить область теоретической физики» [29, с. 160]. Кстати говоря, школа Н. Н. Боголюбова получила ряд важных результатов по теории матрицы рассеяния и дисперсионным отношениям, а что касается проблемы «нуль-заряда», то, как заметил в этих воспоминаниях Д. В. Ширков, «анализ этой проблемы,

проведённый Н. Н. (т. е. Н. Н. Боголюбовым – В. В.) с помощью только что развитого им аппарата ренорм-группы привёл к выводу, что заключение Ландау и Померанчука о внутренней противоречивости локальной квантовой теории поля не имеет статуса строгого результата, независимого от теории возмущения» [29, с. 164]. Что же получилось в итоге, по мнению Д. В. Ширкова? А в итоге, как он заключил, получились тупики в развитии того полевого направления, которое привело к созданию СМ: «Как известно, спустя 10–15 лет локальная лагранжева теория поля полностью вернула себе статус основного метода в теории частиц. Однако категоричность заключения знаменитого теоретика существенно затормозила развитие теории и привела к развитию некоторых тупиковых направлений типа теории «бутстрапа» [29, с. 164].

О трудностях, с которыми проходило восприятие локально-полевых калибровочных идей в СССР, можно судить по воспоминаниям одного из соавторов первой отечественной монографии по калибровочным полям Н. П. Коноплёвой [23]. Она рассказывает о крайне скептическом отношении большинства маститых теоретиков к калибровочно-полевым работам Г. А. Соколика и её собственным, относящимся к середине 1960-х гг., и о проблемах, с которыми ей приходилось сталкиваться при защите диссертаций и подготовке к изданию монографии по калибровочным полям. Отмечая поддержку Д. Д. Иваненко, а также некоторых известных теоретиков из ФИАН (М. А. Марков) и ОИЯИ в Дубне (А. М. Балдин) и несколько позже – Л. Д. Фаддеева и его соавтора В. Н. Попова, Н. П. Коноплёва заключает: «И всё-таки похоронить теорию калибровочных полей никак не удавалось. Её жизнестойкость объяснялась «симметричным бумом» в теоретической физике тех лет и настойчивым интересом к фундаментальным физическим принципам, которые могли бы помочь создать настоящую теорию сильных и слабых взаимодействий» [22, с. 19]. Одним из аргументов против работ Н. П. Коноплёвой было то, что она занималась классической теорией калибровочных полей, потому что специфика калибровочных полей, начиная со статьи Янга и Миллса, проявлялась уже на классическом уровне. Но из всей этой истории, как заметила Н. П. Коноплёва, следует «поучительный вывод: “Сначала создай правильную классическую теорию, а потом квантуй”» [22, с. 20].

Конкретные примеры неэффективных путей, торможений и тупиков, вызванных «московским нулем» и отказом от полевой концепции, приводил в своих воспоминаниях Б. Л. Иоффе, один из наиболее известных учеников И. Я. Померанчука. Так, после появления в 1959–1961 гг. работ А. Салама и Дж. Уорда, а также Ш. Глэшоу с первыми попытками объединения слабых и электромагнитных взаимодействий, которые не вызвали большого интереса, в ИТЭФ, где была сосредоточена школа Померанчука, заходил Я. Б. Зельдович и «говорил: «Какая замечательная теория, почему вы ею не занимаетесь? Мы отвечали, что теория неперенормируема..., но Я. Б. считал, что идея настолько глубока, что такой теорией всё равно нужно заниматься, не обращая внимания на трудности. И, по большому счёту, он был прав» [30, с. 159]. Ещё один пример, который приводит Б. Л. Иоф-

фе, касается работы Дж. Голдстоуна 1961 г., в которой было показано, что спонтанное нарушение симметрии приводит к возникновению безмассовых частиц. «Отношение к этой работе в ИТЭФ, – вспоминал он, – тогда было таким: все соглашались, что работа интересная, но никто не хотел развивать эти идеи дальше. Может быть, причина была в том, что почти все в ИТЭФ (и, особенно, Померанчук) были увлечены тогда реджевской теорией (некоторое развитие S-матричной программы и теории дисперсионных соотношений – В. В.). Я. Б. в обсуждениях неоднократно подчёркивал глубину и перспективность идей Голдстоуна и призывал нас развивать их. Но, увы, его усилия здесь были безуспешны – мы продолжали заниматься своим делом. Как известно, сейчас идеи о спонтанном нарушении симметрии и возникновении голдстоунов (т. е. соответствующих безмассовых частиц – В. В.) пронизывают всю физику элементарных частиц» [30, с. 159]. Б. Л. Иоффе вспоминал также о том, что после обнаружения «московского нуля» Померанчук «на протяжении 10 лет... развивал феноменологические и основанные на аналитичности методы в физике частиц (теорема Померанчука, теория Редже... и др.)» и что насколько труден для него был возврат «к методам квантовой теории поля, т. е. лагранжиану» в последней его работе, написанной совместно с В. Н. Грибовым и Б. Л. Иоффе [30, с. 154]. Ведь за 10 лет до этого он вместе с Ландау провозгласил кончину лагранжиана!

Таким образом, уже в середине и второй половине 1960-х гг. началось возвращение большинства советских теоретиков к полевой концепции в её локально-калибровочной форме. Надежды на антиполевую революцию, которые разделяли в первую очередь корифеи квантово-релятивистской революции и их приверженцы Н. Бор, В. Гейзенберг, В. Паули, а в СССР – Л. Д. Ландау, И. Я. Померанчук, И. Е. Тамм и др., не оправдывались, а соответствующие успехи на этом пути были весьма незначительными по сравнению с достижениями набравшей силу локально-калибровочной полевой программы. Е. Л. Фейнберг, представитель школы И. Е. Тамма и в какой-то степени сам участник описываемых событий, считал, что для многих физиков, свернувших с правильного пути на уводящие в дебри тропы, вся эта ситуация приобретала драматический и даже иногда трагический характер. Имея в виду именно эту ситуацию и именно этот этап в истории создания СМ, он писал: «Часто вспоминают слова Эйнштейна о том, что история возникновения нового в науке – это «драма идей». Но не в меньшей мере это и «драма людей», часто трагедия. Помнят победивших, вышедших из вызывающего лихорадку тумана на подлинный свет и выведших на него других. Но сколько талантливых и трудолюбивых ошиблось, заблудилось, завязло в болоте, которое засосало так, что о них и памяти вскоре не осталось!» [1, с. 324–325]. И в дополнение к этому: «Вся эта драматическая история показывает, как может быть ошибочна «всеобщая» точка зрения (в данном случае отказ от локально-полевой концепции – В. В.), как она может быть губительна и для науки, и для принявших её учёных. Перебирая в памяти события тех полутора десятилетий, можно вспомнить множество имён, прогремевших, а ныне забытых. Те же, очень немногие, кто устоял против поветрия, естественно вступили в новую эпоху грандиозных успехов

теории. Они вышли на свет. Ожидавшаяся революция не состоялась. Новая (консервативная! – В. В.) революция продолжается» [1, с. 338]. Среди тех «очень немногих, кто устоял против поветрия» были создатели СМ, такие как Ч. Янг, М. Гелл-Манн, Ш. Глэшоу, А. Салам, С. Вайнберг, Г.'т Хоофт, Ё. Намбу, Ф. Вильчек, Д. Гросс, Х. Д. Политцер и др. (почти все упомянутые были в разное время удостоены Нобелевской премии). А из наших теоретиков в эту когорту можно было бы включить, наверное, лишь Л. Д. Фаддеева и В. Н. Попова, которые ещё в 1967 г. продемонстрировали эффективный метод квантования неабелевых калибровочных полей, лёгший в основу квантовой теории калибровочных полей [27]. Кстати говоря, Л. Д. Фаддеев впоследствии в «Автобиографии» объяснял, почему он устоял против анти-полевого поветрия: «В то время квантовая теория поля была практически запрещена в СССР из-за (чисто научной) цензуры. К счастью, живя в Ленинграде, я был вне влияния Москвы (точнее, теоретических школ Ландау и Померанчука – В. В.) и был свободен делать то, что хотел... Я решил заняться проблемой квантования полей Янга–Миллса. Осенью 1966 г. в сотрудничестве с ярким молодым коллегой Виктором Поповым я пришёл к правильной формулировке этой теории в терминах функционального интеграла» [31].

Но говоря о нашем вкладе в создание СМ, всё-таки нельзя ограничиться только работой Фаддеева и Попова. Во-первых, потому, что направления, казавшиеся правильными, но оказавшиеся ошибочными, и даже явные тупики, нередко «оживают», приходясь в новой ситуации. А во-вторых, методы и идеи, приведшие к успеху в совершенно другой области физики, например, в теории конденсированного состояния (в частности, в теории сверхпроводимости), неожиданно могут оказаться эффективными в теории элементарных частиц. Первое случилось с «московским нулём», а второе – с теориями Н. Н. Боголюбова, а также Л. Д. Ландау и В. Л. Гинзбурга по физике конденсированного состояния и в особенности теории сверхпроводимости.

## **ПРОБЛЕМА «НУЛЬ-ЗАРЯДА» И «АСИМПТОТИЧЕСКАЯ СВОБОДА»: ЭВРИСТИКА «МОСКОВСКОГО НУЛЯ»**

Е. Л. Фейнберг очень красочно описал извилистый путь к научной истине, имея в виду как раз создание СМ, когда прозрения и прорывы чередуются с ошибками и заблуждениями, которые нередко оборачиваются проблесками истины: «В непроглядном тумане неизвестного, непонятного, противоречивого, в котором делается каждый шаг, происходит не упорядоченное движение вперёд, а блуждание, которым управляет не столько последовательное, логическое мышление, сколько интуиция, возникшая из знания и полужнания, из догадок и ошибок, ведомая где-то мелькающими далёкими огоньками, которые один примет за проблеск истины, другой – за обманывающие болотные огни. Один поверит им, пойдёт, побежит на них, цели-

ком доверившись, другой – махнёт рукой и будет вглядываться снова и блуждать по-прежнему. А кто окажется прав, выяснится ещё очень нескоро, после новых блужданий, сомнений, душевного смятения и адски трудной работы, работы, работы» [1, с. 324]. Об этом же говорится в книге ученика И. Я. Померанчука И. Ю. Кобзарева и математика Ю. И. Манина, исследовавшего математические структуры современной физики. Описав некоторые зигзаги на пути к СМ, Математик (а книга представляет собой диалоги Физика-теоретика и Математика, за которыми стоят И. Ю. Кобзарев и Ю. И. Манин) говорит: «История того, как это всё открылось, больше похожа на комедию ошибок, чем на порядочный индуктивный процесс по Стюарту Миллю (классику индуктивной логики – В. В.)».

Теоретик уточняет, что были не только ошибки, но и некоторая логика, в частности, аналогии, ведущие к истине: «Конечно, но в основе догадок, приведших к современным теориям, лежит простое заключение по аналогии (имеется в виду аналогия локально-калибровочной абелевой симметрии в квантовой электродинамике с неабелевой локально-калибровочной симметрией сильных взаимодействий – В. В.)... В догадках, которые привели к группе цвета и слабой группе, также всё время сочетались элементы угаданной истины и ошибочных отождествлений, предубеждений. В конце концов, заблуждения приходили в противоречия с фактами и отпадали, а фрагменты истины сливались в согласованную картину». Математик снова сомневается: «Мне, однако, кажется, что дорога от КЭД (т. е. квантовой электродинамики – В. В.) к теориям полей Янга–Миллса не была такой торной, как у вас получилось». Теоретик соглашается и добавляет: «Та линия развития, которую я не то чтобы проследить, но хоть пунктиром пытался наметить, часто на многие годы почти исчезала из виду, а на поверхности шумно пробовали разыграть совсем другие сценарии. Расширение парадигмы на новую область (т. е. квантово-релятивистской парадигмы на физику частиц в середине XX в. – В. В.) безболезненно никогда не проходит, неизбежно возникают противоречия, кризисы, да и сама парадигма перестраивается и меняется» [32, с. 26–27]. Таким образом, подтверждается так называемая «ошибочностная» концепция научного познания в физике, намеченная С. И. Вавиловым в 1930–1940-е гг. [6].

Мы уже свыклись с мыслью, что отказ от полевого подхода в физике частиц и взятие за основу феноменологической теории матрицы рассеяния и дисперсионных соотношений, вызванные во многом парадоксом «нуль-заряда» и санкционированные авторитетом таких корифеев, как В. Гейзенберг и В. Паули, а в СССР – Л. Д. Ландау, И. Я. Померанчуком, в какой-то степени также и И. Е. Таммом и Н. Н. Боголюбовым – это всё-таки ошибка, заблуждение, которые как будто вели к драмам и даже трагедиям. Но в начале 1970-х гг. Д. Гросс, Ф. Вильчек и Х. Д. Политцер, опираясь на рассуждения Л. Д. Ландау и других «нуллификаторов» в их антиэкранировочном варианте, пришли в случае сильных взаимодействий не к «обнулению» заряда и взаимодействия, а к так называемой «асимптотической свободе», ключевому понятию квантовой хромодинамики (КХД) [3; 33]. За эти работы они были удостоены Нобелевской премии, а ведь к открытию феномена асимптотической

свободы были очень близки Ландау и другие «нулификаторы», причём лет за 15 до будущих нобелевцев! Из Нобелевских лекций Д. Гросса и Ф. Вильчека видно, что они тщательно продумывали проблему «нуль-заряда». Так, Д. Гросс, рассмотрев «экранировочную» природу «московского нуля», связанную с поляризацией вакуума, понимает, насколько Л. Д. Ландау был близок к понятию «асимптотической свободы» и даже задаётся вопросом: «Почему проблема нулевого заряда не вдохновила (Ландау или других «нулификаторов» – В. В.) на поиски асимптотически свободных теорий, лишённых этого недостатка?» [2, с. 731]. Его дополняет Ф. Вильчек, заметивший, что «нулификация» заряда и взаимодействия в КЭД, как было установлено Ландау и др., порождалась «экранировочным» эффектом из-за поляризации вакуума. Но поля, реализующие сильные взаимодействия, т. е. фигурирующие в квантовой хромодинамике (КХД), имеют более сложный вакуум, в котором вместо «экранирования» может получиться «антиэкранирование». «Антиэкранирование, – продолжал Ф. Вильчек, – переворачивает проблему Ландау с ног на голову. В случае экранирования источник воздействия... индуцирует появление компенсирующего облака виртуальных частиц. Большой заряд, расположенный в центре облака, слабо действует на больших расстояниях. Антиэкранирование, или асимптотическая свобода, напротив, подразумевает, что заряд малой величины катализирует появление облака виртуальных частиц, увеличивающих его мощность... Так как виртуальные частицы сами являются заряженными, этот рост самоусиливается по мере удаления от источника». И дальше следует пояснение, как это антиэкранирование проявляется в КХД: «Теории, в которых была обнаружена асимптотическая свобода, были названы неабелевыми калибровочными теориями или теориями Янга–Миллса. Они представляют собой обобщение электродинамики. В них постулируется существование нескольких типов зарядов. То есть вместо одного-единственного «заряда» мы имеем дело с несколькими «цветами». Соответственно, вместо одного фотона появляется семейство цветных глюонов. В этом отношении неабелевы теории отличаются от электродинамики, в которой фотон является электрически нейтральным. Таким образом, глюоны в неабелевых теориях играют гораздо более активную роль, чем фотоны в электродинамике... Именно виртуальные глюоны ответственны за наличие антиэкранирования, которое отсутствует в КЭД» [34, с. 773–774].

Из воспоминаний ученика Л. Д. Ландау С. С. Герштейна и ученика И. Я. Померанчука Б. Л. Иоффе мы узнаём некоторые важные детали, касающиеся открытия Л. Д. Ландау с соавторами «московского нуля». Оказывается, вначале он ошибочно получил в КЭД не обращение в нуль эффективного заряда, а нечто подобное асимптотической свободе, когда при очень малых расстояниях аннулируется затравочный заряд. «Интересно, – замечает С. С. Герштейн, – что ещё до проведения расчётов Ландау полагал, что «затравочный» заряд будет уменьшаться и стремиться к нулю с уменьшением радиуса... Он даже развил общую философию, отвечающую принципу «асимптотической свободы» в КХД. Но в этих расчётах была допущена ошибка в знаке... Когда ошибка была замечена (кажется, Б. Л. Иоффе), Лев Давидович успел забрать статью из редакции и исправить её. Вместе с этим исчезла



философия «асимптотической свободы». А жаль. Зная её, новосибирский теоретик из ИЯФ СО АН СССР Ю. Б. Хриплович (в 1969 г. – В. В.), обнаружив в частном примере, что цветовой заряд в КХД уменьшается с уменьшением расстояния, возможно, мог бы построить общую теорию (за которую Д. Гросс, Ф. Вильчек и Х. Д. Политцер уже в XXI в. получили Нобелевскую премию) (эта теория была разработана ими в 1973 г. – В. В.)» [35, с. 18]. Воспоминания Б. Л. Иоффе подтверждают описанный Герштейном случай: «В последней из серии работ Ландау, Абрикосова и Халатникова, которую авторы уже собирались отправить в печать, была ошибка в знаке, кардинально меняющая все выводы – вместо асимптотической свободы появился нуль заряда. То есть квантовая электродинамика оказывалась внутренне противоречивой теорией. Как впоследствии рассказывал С. С. Герштейн (который работал тогда в Институте физических проблем), вернувшись после этого семинара из ТТЛ (т. е. после семинара в ИТЭФе, на котором Б. Л. Иоффе и А. Д. Галанин указали Ландау на его ошибку – В. В.), Ландау сказал: “Галанин и Иоффе спасли меня от позора”» [30, с. 87]. Как подчеркнул В. Б. Берестецкий, принципиальное различие вывода о нулевом заряде в КЭД от асимптотической свободы заключается в том, что «не заряд на конечном расстоянии обращается в нуль при любом значении первоначального точечного заряда, а нулевой точечный заряд отвечает конечному заряду на конечном расстоянии». И результат, касающийся асимптотической свободы, «невозможно получить, если руководствуясь формально уравнениями поля, рассматривать только точечные заряды. Надо действовать путём предельного перехода, как было предложено Ландау» [16, с. 249–250]. Так нередко ошибочные решения берут реванш, доказывая свою эвристичность. Поэтому было бы неправильно, говоря об отечественном вкладе в создание СМ, не учитывать работы Ландау (с соавторами), Померанчука и Фрадкина по проблеме нуль-заряда. Вначале они как бы уводили теоретиков с правильного локально-полевого пути, но затем, на конечной стадии формирования СМ способствовали возвращению на этот путь.

## ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Просматривая именные указатели книг по СМ или истории физики элементарных частиц, изданных в том числе и на Западе, мы нередко наталкиваемся на имена наших теоретиков, упоминаемых в связи с их работами по теории конденсированного состояния, главным образом по теории сверхпроводимости (см., например, [33, 36]). Оказывается, имеются в виду работы В. Л. Гинзбурга и Л. Д. Ландау, а также Н. Н. Боголюбова по спонтанному нарушению симметрии, которое первоначально изучалось именно в физике твердого тела, или в квантовой теории многих тел, важной частью которых являются современные теории сверхпроводимости и сверхтекучести. Достижения названных теоретиков и руководимых ими больших теоретических школ в этих областях, казалось бы, далёких от физики элементарных частиц, достижения именно в области изучения феномена спонтанного на-

рушения симметрии, который является ключевым в теории электрослабого взаимодействия, позволяют говорить о дополнительном своего рода косвенном вкладе отечественных теоретиков в создание СМ. Здесь мы ограничимся только некоторыми высказываниями представителей этих школ, взятых из их обзорных работ или воспоминаний.

А. Н. Тавхелидзе о работах Н. Н. Боголюбова: «Явление спонтанного нарушения симметрии для квантовых систем, открытое Н. Н. Боголюбовым при создании микроскопической теории сверхтекучести (1946) и сверхпроводимости (1950), в настоящее время составляют фундаментальный принцип стандартной модели электрослабых взаимодействий». Кстати, там же отмечается ещё один вклад Боголюбова в создание СМ, о котором ранее мы не говорили: «А предложенное Н. Н. Боголюбовым с сотрудниками новое квантовое число (1965), впоследствии названное цветом, является основой квантовой хромодинамики» [37, с. 136].

Д. А. Киржниц, выписав лагранжиан, использованный П. Хиггсом и позволяющий наделить калибровочные частицы массой в его работе, удостоенной впоследствии Нобелевской премии, замечает: «Переходя здесь к статическому пределу, легко увидеть, что модель Хиггса полностью аналогична теории Гинзбурга-Ландау (по теории сверхпроводимости – В. В.), представляя собой её релятивистское обобщение... Как оказалось, этот вывод имеет немаловажную эвристическую ценность, позволяя устанавливать прямые аналогии между теорией сверхпроводимости и теориями элементарных частиц, включающими в себя модель Хиггса» [38, с. 187]. Киржницу же принадлежит замечательная метафора возрождения полевой концепции, во многом благодаря трансляции идей из физики конденсированного состояния в теорию элементарных частиц: «Оказалось, таким образом, что квантовая теория поля не умерла, а пребывала, как Спящая Красавица, в состоянии летаргии. Чтобы разбудить её, понадобилось, конечно, нечто большее, чем поцелуй сказочного принца. Здесь сказалось воздействие многих факторов, среди которых далеко не последнюю роль сыграло привлечение физических идей, заимствованных из теории многих тел и, в частности, из теории сверхпроводимости» [38, с. 173].

Особого упоминания в этой связи заслуживает работа А. И. Ларкина и В. Г. Вакса, которые, почти одновременно с Ё. Намбу, удостоенного в 2008 г. Нобелевской премии, перенесли идею спонтанного нарушения симметрии из теории сверхпроводимости в теорию элементарных частиц. Б. Л. Иоффе даже говорил об «открытии им (Ларкиным – В. В.) (в работе с В. Г. Ваксом) спонтанного нарушения симметрии в физике элементарных частиц, сделанное в 1950-х годах (работа была опубликована в 1961 г. – В. В.)» [30, с. 84–85].

Упомянем ещё об одной линии развития идей, ведущих к СМ, у истоков которых находятся работы советских физиков, это – теория слабых взаимодействий. С одной стороны, мы имеем в виду работу Я. Б. Зельдовича и С. С. Герштейна 1955 г., в которой «сформулирована важная идея о том, что слабый заряженный векторный адронный ток должен сохраняться». Этот результат через три года был переоткрыт Р. Фейнманом и М. Гелл-Манном, которые признали важность работы советских физиков. «С тех пор в

литературе по физике элементарных гипотеза сохраняющегося векторного тока прочно связана с именами С. С. Герштейна и ЯБ (т. е. Я. Б. Зельдовича – В. В.). Гипотеза сохраняющегося векторного тока и аналогия между слабым и электромагнитным токами сыграли важную роль в создании современной картины слабого взаимодействия вообще и единой калибровочной теории электромагнитного и слабого взаимодействий, в частности. По существу, именно сохранение векторного тока заставило теоретиков обратиться к описанию слабых взаимодействий на основе теории Янга–Миллса» [39, с. 66] (см. об этом также [40]). С другой стороны, речь идёт об открытии нарушения закона сохранения четности в слабых взаимодействиях (за это Ч. Янг и Ц. Д. Ли были удостоены Нобелевской премии), а также о работах Л. Д. Ландау, Л. Б. Окуня, Б. Л. Иоффе и А. П. Рудика по этой проблематике [30, с. 88–91]. Эти работы придали новый импульс развитию теории слабых взаимодействий и их объединению с электромагнитными взаимодействиями.

Своеобразная историко-научная аномалия, состоящая в не слишком заметном вкладе отечественных теоретиков в создание СМ при наличии ряда таких мощных теоретических научных школ, как школы Ландау, Померанчука, Тамма, Боголюбова и др., нашла своё объяснение в отказе лидеров этих школ от локально-полевой концепции, вызванной в основном парадоксом «нуль-заряда», получившим название «московского нуля». Этому способствовала и феноменологическая, близкая к позитивизму ориентация Л. Д. Ландау и И. Я. Померанчука, связанная с радикальным переходом от полевого подхода на позиции матрицы рассеяния и дисперсионизма. Этот радикализм и научный авторитет ведущих теоретиков и их школ существенно повлиял, по-видимому, на негативное отношение большинства молодых отечественных теоретиков к полевой концепции в целом и теории Янга–Миллса в частности. А это не могло не привести к упущенным возможностям, а также к драмам и иногда даже трагедиям отдельных исследователей. Рассмотренная история убеждает также в справедливости «ошибочностной» концепции развития научного знания С. И. Вавилова и учит нас терпимости по отношению к альтернативным подходам и умению в рамках научного этоса вести научные дискуссии и достигать компромисса.

Тем не менее, оказывается, что отечественный вклад в создание СМ был разнообразен и так или иначе важен. Иногда ошибки оборачивались эвристикой, как в случае с «московским нулём», иногда этот вклад носил, так сказать, косвенный характер, как в случае с переносом феномена спонтанного нарушения симметрии из теории многих тел и теории сверхпроводимости, в частности, в теорию элементарных частиц. Наша история, в основном, укладывается в 15–20 лет. Последующая история остаётся за пределами нашего рассмотрения. Заметим только, что после признания правильности и перспективности СМ в начале 1970-х гг. она быстро была воспринята и в нашей стране и получила значительное развитие. В последующее десятилетие были изданы десятки учебников, монографий, даже энциклопедий, обзоров в журнале «УФН», научно-популярных очерков (на первые из них мы уже ссылались [23, 27, 32, 41]).

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Фейнберг Е. Л.* Как важно иногда быть консервативным // Фейнберг Евгений Львович: личность сквозь призму памяти / Под ред. В. Л. Гинзбурга. М.: Физматлит, 2008. С. 324–338.
2. *Гросс Д.* Открытие асимптотической свободы и появление КХД // Нобелевские лекции по физике. 1995–2004. М.: Институт компьютерных исследований; Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2009. С. 727–752.
3. *Визгин В. П.* У истоков стандартной модели в физике фундаментальных взаимодействий // Исследования по истории физики и механики. 2019–2020 (в печати).
4. *Визгин В. П.* Метафизические аспекты стандартной модели в физике элементарных частиц и истории её создания // Метафизика (в печати).
5. *Визгин В. П.* Социокультурные аспекты стандартной модели в физике элементарных частиц и истории её создания // Эпистемология и философия науки (в печати).
6. *Визгин В. П. С. И. Вавилов: «...на ошибках вырастает наука»* // Исследования по истории физики и механики. 2016–2018. М.: Янус-К, 2019. С. 287–318.
7. *Визгин В. П.* Единые теории поля в первой трети XX в. М.: Наука, 1985. 304 с.
8. *Окунь Л. Б.* Введение в калибровочные теории. М: МИФИ, 1984. 88 с.
9. *Гинзбург В. Л., Фейнберг Е. Л.* Игорь Евгеньевич Тамм (Краткий биографический очерк) // И. Е. Тамм. Собрание научных трудов в 2-х томах. Т. 1. М.: Наука, 1975. С. 7–18.
10. *Иваненко Д. Д.* Введение в теорию элементарных частиц. Ч. 2 // Успехи физических наук. 1947. Т. 32. С. 261–315.
11. *Френкель Я. И.* Замечания к квантовополевой теории материи // Успехи физических наук. 1950. Т. 42. С. 69–75.
12. *Марков М. А.* О нелокальных полях и сложной природе «элементарных» частиц (динамически деформируемый форм-фактор) // М. А. Марков. Избранные труды: В 2 т. Т. 1. М.: Наука, 2000. С. 179–201.
13. *Иваненко Д. Д., Соколов А. А.* Классическая теория поля (Новые проблемы). М.-Л.: ГИТТЛ, 1949. 432 с.
14. *Ландау Л. Д.* Собрание трудов. В 2-х т. Т. 2. М.: Наука, 1969. 450 с.
15. *Ландау Л. Д., Померанчук И. Я.* О точечном взаимодействии в квантовой электродинамике // Л. Д. Ландау. Собрание трудов. Т. 2. С. 247–251.
16. *Берестецкий В. Б.* Нуль-заряд и асимптотическая свобода // В. Б. Берестецкий. Проблемы физики элементарных частиц. М.: Наука, 1979. С. 231–259.
17. *Иваненко Д. Д.* Теория элементарных частиц и векторные или компенсирующие поля (вступительная статья) // Элементарные частицы и компенсирующие поля. Сборник статей / Под ред. Д. Д. Иваненко. М.: Мир, 1964. С. 7–27
18. *Тамм И. Е.* Элементарные частицы // И. Е. Тамм. Собрание научных трудов в 2-х томах. Том 2. М.: Наука. 1976. С. 438–455.
19. *Тамм И. Е.* На пороге новой теории // И. Е. Тамм. Собрание научных трудов в 2-х томах. Том 2. М.: Наука. 1976. С. 461–477.
20. *Утияма Р.* К чему пришла физика. От теории относительности к теории калибровочных полей. М.: Знание, 1986. 224 с.
21. *Визгин В. П.* Гравитационная школа Д. Д. Иваненко // Исследования по истории физики и механики. 2014–2015. М.: Янус-К, 2016. С. 217–236.
22. *Коноплёва Н. П. А. З. Петров и его время: мои воспоминания.* Препринт ОИЯИ. Р2-2012-52. Дубна: ОИЯИ, 2012. 30 с.
23. *Коноплёва Н. П., Попов В. Н.* Калибровочные поля. М.: Атомиздат, 1980. 240 с.

24. Соколик Г. А. Групповые методы в теории элементарных частиц. М.: Атомиздат, 1965. 175 с.
25. Коноплёва Н. П., Соколик Г. А. Симметрия и типы физических теорий // Вопросы философии. 1972. № 1. С. 118–127.
26. Адамский В. Б. Локальная инвариантность и теория компенсирующих полей // Успехи физических наук. 1961. Т. 74. Вып. 4. С. 609–626.
27. Славнов А. А., Фаддеев Л. Д. Введение в квантовую теорию калибровочных полей. М.: Наука, 1988. 272 с.
28. Сахаров А. Д. Воспоминания. В 2-х томах. Т. 1. М.: Права человека, 1996. 912 с.
29. Ширков Д. В. Вспоминая Н. Н. Боголюбова // Воспоминания об академике Н. Н. Боголюбове. К столетию со дня рождения / Под ред. В. С. Владимирова и И. В. Воловича. М.: МИАН, 2009. С. 143–172.
30. Иоффе Б. Л. Атомные проекты: события и люди. М.: Центр социального прогнозирования и маркетинга, 2018. 208 с.
31. Фаддеев Л. Д. Автобиография [Электронный ресурс] // Фаддеев. URL: faddeev.com/биография/биографические публикации (дата обращения: 14.08.2020)
32. Кобзарев И. Ю., Манин Ю. И. Элементарные частицы. Диалоги физика и математика. М.: ФАЗИС. 1997. 208 с.
33. Pais A. Inward bound. Of matter and forces in the physical world. Oxford: Clarendon Press; New York: Oxford University Press. 1986. 666 p.
34. Вильчек Ф. Асимптотическая свобода: от парадоксов к парадигмам // Нобелевские лекции по физике. 1995–2004. М.: Институт компьютерных исследований; Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2009. С. 767–795.
35. Герштейн С. С. Великий универсал XX века (к 100-летию Льва Давидовича Ландау) // Природа. 2008. № 1. С. 15–33.
36. Вайнберг С. Квантовая теория поля. Т. 2. Современные приложения. М.: Физматлит, 2003. 528 с.
37. Тавхелидзе А. Н. Н. Н. Боголюбов (штрихи к портрету) // Воспоминания об академике Н. Н. Боголюбове. К столетию со дня рождения / Под ред. В. С. Владимирова и И. В. Воловича. М.: МИАН, 2009. С. 136–142.
38. Киржниц Д. А. Сверхпроводимость и элементарные частицы // Д. А. Киржниц. Труды по теоретической физике и воспоминания. В 2-х т. Т. 1. М.: Физматлит, 2001. С. 172–196.
39. Зельдович Я. Б., Герштейн С. С. О мезонных поправках в теории бета-распада. Комментарий // Я. Б. Зельдович. Избранные труды. Частицы, ядра, Вселенная. М.: Наука, 1985. С. 66.
40. Герштейн С. С. От бета-сил к универсальному взаимодействию // Природа. 2010. № 1. С. 3–14.
41. Физика микромира. Маленькая энциклопедия / Главный редактор Д. В. Ширков. М.: Советская энциклопедия, 1980. 528 с.

Статья поступила в редакцию 25.05.2020.

# “COMEDY OF MISTAKES” AND “DRAMA OF HUMANS”: ON THE DOMESTIC CONTRIBUTION TO THE CREATION OF THE STANDARD MODEL OF ELEMENTARY PARTICLE IN PHYSICS

**Vladimir P. Vizgin**

S. I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology of the RAS,  
Moscow, Russian Federation

vlvizgin@gmail.com

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.11

**Abstract.** The article explores domestic contribution to the creation of The Standard Model (SM). SM is a quantum field gauge theory of electromagnetic, weak and strong interactions, which is the basis of the modern theory of elementary particles. The process of its development covers a twenty-year period – from 1954 (the concept of non-Abelian Yang-Mills gauge fields) to the early 1970s, when the construction of renormalizable quantum chromodynamics and electroweak theory was completed. The reasons for the difficult perception of the Yang-Mills gauge field concept in the USSR are analyzed, associated primarily with the problem of “zero-charge” in quantum electrodynamics, and then in field theories of strong and weak interactions. This result, obtained by the leaders of the outstanding Russian scientific schools of theoretical physics, L. D. Landau, I. Ya. Pomeranchuk and their students, led to the rejection of the majority of Soviet physicists from field theory and to their transition to the position of a non-field phenomenological program (based on the S-matrix theory) in the construction of the theory of elementary particles.

**Keywords:** The Standard Model, elementary particle physics, Soviet physics, L. D. Landau, problem of zero-charge, S-matrix program, asymptotic freedom, scientific schools.

**For citation:** Vizgin, V. P. (2020). “Comedy of mistakes” and “drama of humans”: on the domestic contribution to the creation of The Standard Model of elementary particle in physics. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 3. Pp. 196–224.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.11

## REFERENCES

1. Feinberg, E. L. (2008). Kak vazhno inogda byt' konservativnym [How important it is to be conservative sometimes]. In: *Feinberg Evgenii L'vovich: lichnost' skvoz' prizmu pamyati*. Ed. by V. L. Ginzburg. Moscow: Fizmatlit publ. Pp. 324–338. (In Russ.).
2. Gross, D. (2009). Otkrytie asimptoticheskoi svobody i poyavlenie KKHD [The discovery of asymptotic freedom and the emergence of QCD]. In: *Nobelevskie lektsii po fizike*.

1995–2004. Moscow: Institut komp'yuternykh issledovaniy; Izhevsk: Regulyarnaya i khaoticheskaya dinamika. Pp. 727–752. (In Russ.).

3. Vizgin, V. P. U istokov standartnoi modeli v fizike fundamental'nykh vzaimodeistvii [At the origins of the standard model in the physics of fundamental interactions]. In: *Issledovaniya po istorii fiziki i mekhaniki*. (In print). (In Russ.).

4. Vizgin, V. P. Metafizicheskie aspekty standartnoi modeli v fizike ehlementarnykh chastits i istorii ee sozdaniya [Metaphysical aspects of the standard model in particle physics and the history of its creation]. In: *Metafizika* (In print). (In Russ.).

5. Vizgin, V. P. Sotsiokul'turnye aspekty standartnoi modeli v fizike ehlementarnykh chastits i istorii ee sozdaniya [Sociocultural aspects of the standard model in particle physics and its creation history]. In: *Ehpistemologiya i filosofiya nauki* (In print). (In Russ.).

6. Vizgin, V. P. (2019). S. I. Vavilov: «...na oshibkakh vyrastaet nauka» [S. I. Vavilov: "...science grows out of mistakes"]. In: *Issledovaniya po istorii fiziki i mekhaniki. 2016–2018*. Moscow: Yanus-K publ. Pp. 287–318. (In Russ.).

7. Vizgin, V. P. (1985). *Edinye teorii polya v pervoi treti XX v.* [Unified field theories in the first third of the twentieth century]. Moscow: Nauka publ. 304 p. (In Russ.).

8. Okun, L. B. (1984). *Vvedenie v kalibrovochnye teorii* [Introduction to gauge theories]. Moscow: MIFI publ., 1984. 88 p. (In Russ.).

9. Ginzburg, V. L., Feinberg, E. L. (1975). Igor' Evgen'evich Tamm (Kratkii biograficheskii ocherk) [Igor E. Tamm (Short biographical sketch)]. In: I. E. Tamm. *Sobranie nauchnykh trudov*. In 2 vol. Vol. 1. Moscow: Nauka publ. Pp. 7–18. (In Russ.).

10. Ivanenko, D. D. (1947). Vvedenie v teoriyu ehlementarnykh chastits [Introduction to the theory of elementary particles]. Part. 2. *Uspekhi fizicheskikh nauk*. Vol. 32. Pp. 261–315. (In Russ.).

11. Frenkel, Ja. I. (1950). Zamechaniya k kvantovopolevoi teorii materii [Remarks on the quantum field theory of matter]. *Uspekhi fizicheskikh nauk*. Vol. 42. Pp. 69–75. (In Russ.).

12. Markov, M. A. (2000). O nelokal'nykh polyakh i slozhnoi prirode «ehlementarnykh» chastits (dinamicheski deformiruemyi form-faktor) [On non-local fields and the complex nature of "elementary" particles (dynamically deformable form factor)]. In: Markov M. A. *Izbrannye Trudy*. In 2 vol. Vol. 1. Moscow: Nauka publ. Pp. 179–201. (In Russ.).

13. Ivanenko, D. D. and Sokolov, A. A. (1949). *Klassicheskaya teoriya polya (Novye problemy)* [Classical field theory (New problems)]. Moscow-Leningrad: GITTL publ. 432 p. (In Russ.).

14. Landau, L. D. (1969). *Sobranie trudov*. In 2 vol. Vol. 2. M.: Nauka publ. 450 p. (In Russ.).

15. Landau, L. D. and Pomeranchuk, I. Ja. (1969). O tochechnom vzaimodeistvii v kvantovoi ehlektrodinamike [On point interaction in quantum electrodynamics]. In: L. D. Landau. *Sobranie trudov*. In 2 vol. Vol. 2. Pp. 247–251. (In Russ.).

16. Berestetskii, V. B. (1979). Nul'-zaryad i asimptoticheskaya svoboda [Zero-charge and asymptotic freedom]. In: Berestetskii, V. B. *Problemy fiziki ehlementarnykh chastits*. Moscow: Nauka publ. Pp. 231–259. (In Russ.).

17. Ivanenko, D. D. (1964). Teoriya ehlementarnykh chastits i vektornye ili kompensiruyushchie polya (vstupitel'naya stat'ya) [The theory of elementary particles and compensating fields or vector (introductory article)]. In: *Ehlementarnye chastitsy i kompensiruyushchie polya*. Sbornik statei. Ed. by D. D. Ivanenko. Moscow: Mir publ. Pp. 7–27. (In Russ.).

18. Tamm, I. E. (1976). Ehlementarnye chastitsy [Elementary particle]. In: Tamm I. E. *Sobranie nauchnykh trudov*. In 2 vol. Vol. 2. Moscow: Nauka publ. Pp. 438–455. (In Russ.).

19. Tamm, I. E. (1976). Na poroge novoi teorii [On the threshold of a new theory]. In: Tamm I. E. *Sobranie nauchnykh trudov*. In 2 vol. Vol. 2. Moscow: Nauka publ. Pp. 461–477. (In Russ.).
20. Utijama, R. (1986). *K chemu prishla fizika. Ot teorii odnositel'nosti k teorii kalibrovichnykh polei* [What physics has come to. From the theory of relativity to the theory of gauge fields]. Moscow: Znanie publ. 224 p. (In Russ.).
21. Vizgin, V. P. (2016). Gravitatsionnaya shkola D. D. Ivanenko [Gravity school of D. D. Ivanenko]. In: *Issledovaniya po istorii fiziki i mekhaniki. 2014–2015*. Moscow: Yanus-K publ. Pp. 217–236. (In Russ.).
22. Konopleva, N. P. (2012). *A. Z. Petrov i ego vremya: moi vospominaniya* [A. Z. Petrov and his times: my reminiscences. Preprint JINR. P2-2012-52. Dubna: JINR. 30 p. (In Russ.).
23. Konopleva, N. P. and Popov, V. N. (1980). *Kalibrovichnye polya* [Gauge field]. Moscow: Atomizdat publ. 240 p. (In Russ.).
24. Sokolik, G. A. (1965). *Grupповые методы в теории элементарных частиц*. [Group methods in the theory of elementary particles]. Moscow: Atomizdat publ. 175 p. (In Russ.).
25. Konopleva, N. P. and Sokolik, G. A. (1972). Simmetriya i tipy fizicheskikh teorii [Symmetry and types of physical theories]. *Voprosy filosofii*. No. 1. Pp. 118–127. (In Russ.).
26. Adamskii, V. B. (1961). Lokal'naya invariantnost' i teoriya kompensiruyushchikh polei [Local invariance and the theory of compensating fields]. *Uspekhi fizicheskikh nauk*. Vol. 74. Iss. 4. Pp. 609–626. (In Russ.).
27. Slavnov, A. A. and Faddeev, L. D. (1988). *Vvedenie v kvantovuyu teoriyu kalibrovichnykh polei* [Introduction to the quantum theory of gauge fields]. Moscow: Nauka publ. 272 p. (In Russ.).
28. Sakharov, A. D. (1996). *Vospominaniya* [Memories]. In 2 vol. Vol. 1. Moscow: Prava cheloveka publ. 912 p. (In Russ.).
29. Shirkov, D. V. (2009). Vspominaya N. N. Bogolyubova [Remembering N. N. Bogolyubov] *Vospominaniya ob akademike N. N. Bogolyubove. K stoletiyu so dnya rozhdeniya*. Ed. by V. S. Vladimirov, I. V. Volovich. Moscow: MIAN publ. Pp. 143–172. (In Russ.).
30. Ioffe, B. L. (2018). *Atomnye proekty: sobytiya i lyudi* [Nuclear projects: events and people]. Moscow: Tsentr sotsial'nogo prognozirovaniya i marketinga. 208 p. (In Russ.).
31. Faddeev, L. D. Autobiography. *Faddeev*. URL: [faddeev.com/биография/биографические публикации](http://faddeev.com/биография/биографические публикации) (accessed on 14.08.2020).
32. Kobzarev, I. Ju. and Manin Ju. I. (1997). *Ehlementarnye chastitsy. Dialogi fizika i matematika* [Elementary particle. Conversations in physics and mathematics]. Moscow: FAZIS. 208 p. (In Russ.).
33. Pais, A. (1986). *Inward bound. Of matter and forces in the physical world*. Oxford: Clarendon Press; New York: Oxford University Press. 666 p.
34. Vilchek, F. (2009). Asimptoticheskaya svoboda: ot paradoksov k paradigmam [Asymptotic freedom: from paradoxes to paradigms]. In: *Nobelevskie leksii po fizike. 1995–2004*. Moscow: Institut komp'yuternykh issledovaniy; Izhevsk: NITS «Regulyarnaya i khatoticheskaya dinamika». Pp. 767–795. (In Russ.).
35. Gershtein, S. S. (2008). Velikii universal XX veka (k 100-letiyu L'va Davidovicha Landau) [The great universal of the twentieth century (to the 100th anniversary of Lev Davidovich Landau)]. *Priroda*. No. 1. Pp. 15–33. (In Russ.).
36. Wainberg, S. (2003). *Kvantovaya teoriya polya. T. 2. Sovremennye prilozheniya* [Quantum field theory, Vol. 2. Modern applications]. Moscow: Fizmatlit publ. 528 p. (In Russ.).



37. Tavkheldze, A. N. (2009). N. N. Bogolyubov (shtrikhi k portretu) [N. N. Bogolyubov (touches to the portrait)]. In: *Vospominaniya ob akademike N. N. Bogolyubove. K stoletiyu so dnya rozhdeniya*. Ed. by V. S. Vladimirov and I. V. Volovich. Moscow: MIAN. Pp. 136–142. (In Russ.).

38. Kirzhnits, D. A. (2001). Sverkhprovodimost' i ehlementarnye chastitsy [Superconductivity and elementary particles]. In: Kirzhnits, D. A. *Trudy po teoreticheskoi fizike i vospominaniya*. In 2 vol. Vol. 1. Moscow: Fizmatlit publ. Pp. 172–196. (In Russ.).

39. Zeldovich Ja. B. and Gershtein, S. S. (1985). O mezonnykh popravkakh v teorii beta-raspada. Kommentarii [On meson corrections in beta decay theory. Comment]. In: Zeldovich Ja. B. *Izbrannye trudy. Chastitsy, yadra, Vselennaya*. Moscow: Nauka publ. (In Russ.).

40. Gershtein, S. S. (2010). Ot beta-sil k universal'nomu vzaimodeistviyu [From beta forces to universal interaction]. *Priroda*. No. 1. Pp. 3–14. (In Russ.).

41. *Fizika mikromira. Malen'kaya ehntsiklopediya* [Physics of the microcosm. Little encyclopedia]. (1980). Chief editor D. V. Shirkov. Moscow: Sovetskaya ehntsiklopediya publ. 528 p. (In Russ.).

*The article was submitted on 25.05.2020.*

# КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКИЙ КОНТЕКСТ И СТРАТЕГИИ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

---

## О ЦЕННОСТИ НАЦИОНАЛЬНОГО ЯЗЫКА НАУКИ (ЧАСТЬ 2)

**Донских Олег Альбертович**

---

Новосибирский государственный  
университет экономики и управления «НИНХ»,  
Новосибирск, Россия  
oleg.donskikh@gmail.com

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.12

## АННОТАЦИЯ

Во второй части статьи рассматривается процесс формирования национальных языков науки в истории европейской культуры начиная с XIV века. Рассматриваются те условия, которые способствовали этому процессу. Во-первых, безусловной предпосылкой появления языка науки является расцвет национальной литературы, как поэзии, так и прозы. Кроме того, значительную роль играет развитие системы университетского образования, где обучение философии, включая философию природы, т. е. умению работы с понятиями, было обязательным условием перехода к специализации в области богословия, юриспруденции и медицины. Книгопечатание, в свою очередь, не только резко увеличило число читателей за счёт среднего класса, но и способствовало развитию национальных языков. Наконец, с XIV века в Европе при дворах владетельных особ возникают литературные общества с целью совершенствования родного языка, которые постепенно дополняются ассоциациями и академиями, члены которых интересуются наукой и не ограничены уставами университетов. Рассматривается становление научного языка в России в XVIII–XIX веках. Это процесс, который занял почти два века, начиная от филологических штудий В. Е. Адодурова, В. К. Тредиаковского и М. В. Ломоносова. Отмечается роль отечественных поэтов и писателей, колоссально обогативших лексику русского языка, придавших ему свободу и гибкость, значение таких организаций, как Собрание переводчиков, Вольное российское собрание, Академия Российская и др. И, конечно, неопределимое значение имела деятельность сотен учёных.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

язык науки, история науки, история европейской культуры, поэзия, филология, философия, университеты, литературные общества, академии, язык российской науки.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

*Донских О. А.* О ценности национального языка науки (часть 2) // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 3. С. 225–244.

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.12

Итак, с Божиим споспешествованием начнём философию не так, чтобы разумел только один из всей России или несколько человек, но так, чтобы каждый российский язык понимающий мог удобно ею пользоваться.

*Н. Н. Поповский*

**В** небольшой статье невозможно проследить этапы формирования национальных языков науки, но стоит отметить некоторые общие черты.

Во-первых, предпосылкой формирования языков науки является возникновение литературы высокого уровня на определённом языке. И здесь поэты, писатели и филологи играют ключевую роль. В Италии уже со времен Данте (1265–1321) итальянский стал языком литературы мирового уровня. В Англии оригинальная литература на английском начинается с Джеффри Чосера (1345?–1400) и переводчика Библии Джона Уиклифа (1324?–1384)<sup>1</sup>, а развитию английской науки непосредственно предшествует елизаветинский период в развитии литературы с такими именами, как Эдмунд Спенсер (ок. 1552–1599), Уильям Шекспир (1564–1616), Джон Донн (1572–1631). Во Франции появлению Французской академии, созданной для совершенствования национального языка, предшествует образованное Пьером де Ронсаром (1524–1585) объединение семи поэтов Плеяды по образцу Александрийской во второй половине XVI века<sup>2</sup>. В Германии с XV века распространяется большое количество разнообразных повестей, а XVI век – это апогей поэтического искусства мейстерзингеров, до середины XVI века на немецкий язык Лютером переведена Библия. Кроме того, все культуры, в рамках которых позже сформируются научные школы, уже получают в своё обладание развитую систему письма, хотя ещё далеко не всегда стандартизированную.

Во-вторых, большую роль играет философия. Это связано с тем, что основное число студентов средневековых университетов были «артистами», т. е. учились на факультетах искусств и далеко не всегда доходили до получения степеней в теологии, медицине и юриспруденции. А философия позволяла обсуждать очень широкий круг вопросов, которые естественным образом популяризировались на национальных языках.

В-третьих, невозможно переоценить значение книгопечатания. Уже в течение первых трёх десятилетий после изобретения Гутенбергом печатного пресса с наборным шрифтом в Европе, особенно в Италии, появляются де-

<sup>1</sup> Только эти два человека ввели в английский более 3,5 тыс. новых слов, преобразуя латинские и французские слова и выражения.

<sup>2</sup> Один из членов Плеяды Дю Белле в 1-й части своего знаменитого трактата «Защита и прославление французского языка» («La defense et illustration de la langue française», 1549) доказывает широкие возможности просторечного французского языка и выступает против увлечения итальянской поэзией и сорбонскими латинистами.

сятки печатных станков. Эта практика начала вовлекать в круг читателей средние слои населения, которые не владели латынью свободно, книги печатались на народных языках, а, кроме того, издателям приходилось стандартизировать язык.

В-четвертых, в противовес весьма консервативным университетам наука начинает развиваться в рамках менее структурированных институтов, вроде литературных кружков (обычно при дворах великосветских меценатов) и академий. Литературные сообщества, ставящие своей целью совершенствование национальных языков, появляются с XIV века в разных концах Западной Европы – от Нижних Земель и Франции до Германии и Италии.

Эдгар Зильцель пишет, что в XIV веке первыми представителями мирской науки были не учёные, но секретари и чиновники муниципалитетов, князья и папа римский. «Они стали отцами гуманизма. Их целями были мастерство письма и речи и совершенство стиля. В последующие века гуманисты потерялись в большом количестве официальных связей и стали свободными литераторами, зависящими от своих покровителей – князей, дворян и банкиров. Их цели остаются неизменными, их гордость своей памятью и учёностью, их страсть к славе даже возрастают. Они признают, что некоторые древние писатели являются образцами стиля и связаны с их светской властью так же строго, как теологи относятся к своим религиям. Гуманизм развивается и рационально. Он разрабатывает методы научной филологии, но при этом пренебрегает каузальными исследованиями и больше интересуется формой, чем содержанием, больше словами, чем вещами» [1, р. 4]. Появляется текстология, благодаря чему закладываются основы критики текстов и существенно поднимается научность исторических исследований.

Итак, к XIV веку латинский язык был доведён до уровня, способного выразить любые научные идеи своего времени. Но именно в это время в Европе начинается формирование национальных языков, и их использование в качестве языков науки также представляется важным. Первой научной книгой на итальянском языке является монография Ристоро д'Ареццо «Строение мира», написанная в 1282 г. Значительную роль здесь играет Данте, который пишет на итальянском языке трактат «Пир» и тем самым становится создателем итальянского научного языка, причём поэт специально оговаривает необходимость обращения к родному языку при обсуждении научных проблем [2, с. 62–63]. Трактат «Пир» построен в форме комментариев к им же написанным канцонам. Это популяризаторское философское произведение. Данте также делает народный язык предметом исследования в книге «О народном красноречии», которую пишет одновременно с «Пиром», правда, на латинском языке, поскольку обращается к учёному сообществу. Интересно, что он не берёт ни один из существующих диалектов итальянского в качестве основы народного языка, но утверждает, что в Италии «есть блистательная, осевая, придворная и правильная народная речь, составляющая собственность каждого и ни одного в отдельности итальянского города, по которой все городские речи итальянцев измеряются, оцениваются и равняются» [3]. Не случайно в лидерах интеллектуального

движения оказывается Италия, где появляется всё больше образованных людей, умеющих читать и понимать латинскую классику. Вокруг них образуются группы последователей, которые сознают себя в качестве духовных наследников Римской империи, и, таким образом, литература на латыни, а потом и на греческом становится достоянием образованных людей. Уже с XIV века растёт увлечение великой римской литературой. Цицерон и Вергилий теснят христианские авторитеты. Но появляется всё более богатая самостоятельная литература как на латинском, так и на национальных языках. «Между 1440 и 1550 годами в Северной Франции, франкоязычных и голландскоязычных Нидерландах, а также в ряде по меньшей мере десяти южногерманских городов были созданы несколько литературных ассоциаций. Начиная с 1520-х годов, первые академии были основаны в Риме, Падуе, Сиене и Флоренции» [4, р. 429]. Целью этих ассоциаций было развитие национальных языков.

Возьмём в качестве примера Италию. Здесь одной из первых литературных ассоциаций стал круг гуманистов, связанных с кардиналом Виссарионом (1403–1472). Бартоломео Платина пишет: «Нередко самые учёные мужи из всей курии удалялись в дом Виссариона... там они спорили между собой о вещах, относящихся к латинскому языку» [5, р. 187]. Такой же неформальной организацией являлась «академия», основанная Помпонио Лето, который стал известен как «основатель и руководитель так называемой Римской академии или Accademia Romana – группы учёных гуманистов, которые часто собирались в доме Лето на Квиринале. Это движение будоражило воображение многих из-за своей крайней преданности классической античности, которая проявлялось, например, в латинизированных именах членов сообщества, их совместных посещениях римских катакомб и праздновании Дня рождения города Рима» [5, р. 185]. В подражание Виссариону и Помпонио Лето в 1501 году Альд Мануций основывает «Новую Академию», а затем по приглашению императора Священной Римской империи Максимилиана он планировал основать нечто подобное в Германии [6, pp. 55–56]. Эти академии так же, как и знаменитая флорентийская «Платоновская Академия», созданная Марсилио Фичино в 70-е годы XV века, были не более чем неформальными кружками гуманистов, интересовавшихся античной литературой и философией.

Более структурированными стали академии в Риме (1520?), затем в Сиене (1525) и в Падуе (1540). Причём группа римских гуманистов создала свою академию по образцу религиозного братства, и она была «весьма похожа на современные ей национальные организации, процветавшие в соседнем Лангедоке и урбанизированной Северной Франции, Нидерландах и Германии. В какой степени эта группа римских гуманистов черпала вдохновение в примерах из других стран и в какой степени они повлияли на создание академий в Италии в 1520-х и 1530-х годах, остаётся неясным» [4, р. 456]. Во Флоренции появляются две академии: в 1540 году – Академия Фиорентина (Accademia degli Umidi) и в 1583 году – Академия делла Круска (Accademia della Crusca). Эти сообщества подготовили почву для развития национальных языков. Однако латинский безоговорочно доминирует в на-

уже. Причём, когда появляются академии наук и подобные сообщества, они берут за образец другие модели, и в первую очередь немецкое «Плодоносное сообщество» (*Fruchtbringende Gesellschaft*). «Немецкое *Fruchtbringende Gesellschaft*, вместо того чтобы копировать итальянский образец, было уникальным творением, весьма существенно отличающимся от старых литературных обществ, последними образцами которых были итальянские или испанские академии. Это аристократическое немецкое общество, по-видимому, было одним из новых экспериментов в развитии литературных и учёных обществ в Европе. Это была модель для других обществ, основанных в Германии XVII века. *Fruchtbringende Gesellschaft*, Лондонский колледж антикваров (общество с регулярными сессиями для обсуждения исторических и других вопросов, 1586), Римская Линчеи (1603), Французская академия (1635), Лондонское Королевское общество (1660), Роттердамская коллегия Механикум (для изучения народной натурфилософии, основанная Исааком Бекманом в 1626 году) и многие другие общества» [4, pp. 430–431]. Часть этих обществ продолжает заниматься филологическими исследованиями. Так, «Плодоносное сообщество» ставит целью развитие немецкого языка и недопущение в него французских или итальянских слов. Французская академия, основанная кардиналом Ришелье<sup>3</sup>, также занята совершенствованием французского языка. Эти общества выпускают словари и грамматики, развивают литературные жанры.

Однако научные труды традиционно пишутся на латинском. Даже в литературно ориентированной Академии делла Круска велись споры о законности использования итальянского языка для научных работ. Тем не менее, в Академии деи Линчеи труды издавались как на латинском, так и на тосканском диалекте итальянского языка. Таким образом, хотя в начале XVII века на итальянском уже можно было писать серьёзные научные труды, латинский имел существенное преимущество – он был интернациональным. Галилей так должен оправдывать решение напечатать свой труд «Солнечные пятна» на итальянском: «Я написал его на просторечном языке, потому что мне нужно, чтобы все люди могли бы его читать [...] причина в том, что я вижу много неадекватных молодых людей, отправленных в университеты, чтобы стать врачами, философами и так далее... в то время как многие другие – кто был бы талантлив – занимаются домашними делами или другими делами, довольно далёкими от литературы» [7, p. 369]. Но с такой же проблемой сталкивались учёные и в других странах. Им приходилось специально трансформировать национальный язык для того, чтобы он мог выражать научные идеи. В 1531 году Томас Элиот (1490–1546) издаёт книгу «Наставник» (*The Boke named the Governour*), в предисловии к которой он специально указывает, что использует английский, преобразуя греческие, латинские и другие слова, чтобы доказать возможность выразить на английском любые идеи [8, p. 10]. И в других своих работах Элиот обогащает английский массой медицинских и других научных терминов. Он преобразует, например, латинские слова в английские, меняя окончания, суффиксы и т. д. «Среди множества слов, которые Элиот использует в своей

<sup>3</sup> Французская академия наук основана позже – в 1666 году.

книге, есть такие, как *abbreviate, acceleration, accommodate, aristocracy, barbarously, circumscription, democracy, education, encyclopedia, historian, inflection, modesty, society, temperature, tolerate, venereal*» [9, p. 69]. Кроме того, в своём словаре *The dictionary of syr Thomas Eliot knyght* он даёт английские объяснения латинским терминам.

Таким образом, по крайней мере с середины – второй половины XVI века итальянский, английский, французский и немецкий языки могли использоваться параллельно с латинским для написания научных трудов, и уже существует обширная практика параллельного издания научных работ на латинском и своём национальном языке.

Теперь посмотрим, как формировался научный язык в России.

Необходимость в науке была вызвана сознанием отставания России от европейских стран. Уже «в XVII веке в Москве появилось и осело очень много военных, торговых и промышленных иностранцев, пользовавшихся большими торговыми привилегиями и громадным экономическим влиянием в стране» [10, с. 406]. Необходимость заимствований была хорошо осознана верховной властью. Вопрос был в ориентации – либо на западноевропейскую культуру, либо на киевско-греческую. При Алексее Михайловиче и его сыне Фёдоре Алексеевиче огромным влиянием в Москве пользуются киевляне. И не случайно в самом конце царствования Фёдора составляется проект высшего училища – Греко-Латинской академии (позже – Славяно-Греко-Латинская академия). По проекту учиться в Академии могли люди всех сословий. «Школьная часть в проекте была полнее, чем в Академии Киевской. Намечались такие предметы: грамматика, пиитика, риторика, диалектика, философия. Последняя в трёх отделах – философии разумительной (т. е. умозрительной), естественной (т. е. физики), нравственной. Богословие мыслилось в двух видах: созерцательное (т. е. догматическое) и деятельное (т. е. нравственное). Предполагалось, кроме права канонического, изучение и права гражданского. Открыто место преподаванию и «прочих свободных наук». Должны были изучаться языки: славянский, греческий, латинский и польский» [11]. Первыми учителями уже после смерти царя стали приглашённые с Востока братья Иоаникий и Софроний Лихуды. Преподавание велось на латинском и отчасти на греческом языках. Причём языкам учили так хорошо, что ученики старших классов начинали учить тех, кто из младших классов. Таким образом, язык европейской науки – латинский – постепенно становится достоянием наших учёных людей (хотя и через призму греческого богословия) и благодаря этому начинает пополнять и словарь русского языка. В 1701 году Пётр дал училищу статус государственной академии. Именно в ней учился М. В. Ломоносов до поступления в академическую гимназию.

При Петре вектор меняется, личное знакомство с европейскими достижениями склоняет его к ориентации на западноевропейскую культуру и науку как на её необходимую составляющую. Здесь стоит отметить влияние Лейбница, который предложил Петру свой проект Академии. Царь решает пригласить в Россию серьёзных учёных. Идея его состояла в следующем: «От них (т. е. от приглашённых учёных – *И. Д.*) должны быть писаны кни-



ги во всех науках, которые я хочу на российском языке иметь переведёнными; сие должны переводить те юноши, которые к тому будут выбраны и им отданы научаться уразуметь, а после сами обучать тем наукам и быть учителями оных. Посредством других трудов, которые они от своих наук и новых открытий на латинском языке писать и в тиснение отдавать будут, должны они нам приобрести в Европе честь и доверенность... и больше не можем быть почитаемы презрения достойными варварами. И тогда должны и подданные мои в коллегиях, канцеляриях, конторах и других судебных местах, где требуются науки, обратиться к Академии и получить от неё совет» [12, с. 43–44]. Для работы в Академии царский лейб-медик Лаврентий Лаврентьевич Блюментрост благодаря активному посредничеству Христиана Вольфа приглашает немецких учёных. Это приглашение приняли выдающиеся европейские учёные – братья Николай и Даниил Бернуллы, Георг Бильфингер, Христиан Гольдбах, Жозеф Делиль, в 1727 году приехал Леонард Эйлер. Им были предоставлены вполне приличные условия для работы. Начинается формирование научного сообщества. Но, как профессорам, им было нечего делать: «Так как по уставу они должны были читать лекции, а лекций читать было не для кого, то решили и слушателей выписать из Германии. Вызвано было и приехало восемь студентов. Профессоров всё-таки было вдвое больше (17), и чтоб исполнить устав, профессора стали сами ходить друг к другу на лекции» [13, с. 308]. Таким образом, российская академия начинается с немецкого и латинского языков.

В то же время идёт постепенное совершенствование русского языка, и здесь ключевую роль сыграли В. Е. Адодуров, опубликовавший в 1740 году первую собственно русскую грамматику (позже он был первым куратором Московского университета и обучал русскому языку будущую Екатерину II), а также академики В. К. Тредиаковский и М. В. Ломоносов. 14 октября 1733 года «президент Академии наук Г. К. фон Кейзерлинг подписал контракт с Тредиаковским; согласно этому контракту Тредиаковский, между прочим, обязуется «совершенствовать русский язык, будь то в прозе или стихах, преподавать его, если этого от него потребуют, окончить грамматику, которую он начал...» «de perfectioner la langue russe, soit par la prose, ou par les vers, d'y donner des leçons, en cas qu'on le demandera, d'achever la grammaire qu'il a commencée...» [14, с. 528]. Использование русского языка поддерживал ставший в 1734 году президентом Академии барон Корф (хотя протоколы заседаний, тем не менее, писались при нём на немецком языке).

14 марта 1735 года при Академии было учреждено собрание переводчиков. Собрание открылось речью Тредиаковского, который в качестве цели обозначил составление грамматики, риторики и словаря русского языка. Ещё в 1730 году в предисловии к своему переводу французского романа П. Тальмана «Езда в остров любви» Тредиаковский писал, что необходимо писать простым русским языком, и причины тому: «Первая: язык словенской у нас язык церковной; а сия книга мирская. Другая: язык в нынешнем веке у нас очень тёмный; и многия его наши читая не разумеют; а сия книга есть сладкая любви, того ради всем должна быть вразумительна. Третья: которая вам покажется может быть самая лёгкая, но которая у меня идёт за

самую важную, то есть что язык словенской ныне жесток моим ушам слышится, хотя прежде сего не только я им писывал, но и разговаривал со всеми» [15, с. 510]. В 1735 году Тредиаковский издал «Новый и краткий способ к сложению российских стихов с определениями до сего надлежащих знаний». Он представил систему поэтических жанров и дал их образцы на русском языке, сравнивая с французскими примерами. Поэт был убежден, что поэзия каждого народа глубинно связана со спецификой языка и поэтому способы стихосложения существенно различны. Тредиаковский был невероятно трудолюбив и перевёл огромный объём текстов на русский язык. Достаточно упомянуть тридцатитомный перевод «Древней истории» Шарля Роллена.

А. П. Сумароков и М. В. Ломоносов продолжают дело, начатое Тредиаковским. Сумароков в первой своей эпистоле о стихотворстве пишет:

Возьмём себе в пример словесных человек:  
Такой нам надобен язык, как был у греков,  
Какой у римлян был и, следуя в том им,  
Как ныне говорит Италия и Рим,  
Каков в прошедший век прекрасен стал французский,  
Иль, наконец, сказать, каков способен русский!  
Довольно наш язык в себе имеет слов,  
Но нет довольного числа на нем писцов. [16, с. 129–130].

Тем же – совершенствованием русского языка – занят Ломоносов, который пишет свои оды и филологические сочинения – «Письмо о правилах российского стихотворства» (1739), «Краткое руководство к риторике» (1743), «Российскую грамматику» (1755), «Предисловие о пользе книг церковных в российском языке» (1758).

Развитие в России силлабо-тонической поэзии совпало с осознанием особой роли поэта, поэзия начинает отделяться от прозы. Проза в свою очередь, как более сложный вид словесного творчества, складывается и совершенствуется благодаря переводам с разных языков и появлению сообщества профессиональных переводчиков.

Ко второй половине XVIII века эта работа начинает давать значительные плоды. В 1762 году Ломоносов пишет: «На природном языке разного рода моими сочинениями, грамматическими, риторическими, стихотворческими и историческими, также и до высоких наук надлежащими физическими, химическими и механическими, стиль российский в минувшие двадцать лет вычистился перед прежним и много способнее стал к выражениям идей трудных...» [17, с. 456–457]. Однако, хотя сам Ломоносов в отдельных последних работах использовал русский язык, наука продолжала делаться в основном на латыни и немецком языке. В 1771 году при Московском университете возникло Вольное российское собрание, целью которого было «исправление и обогащение русского языка, а вернейшим средством для достижения этой цели признано издание сочинений и переводов, стихотворных и прозаических, и составление словаря» [18, с. 9]. Одним из важнейших дел

Собрания стал словарь церковнославянского языка Алексева, причём для развития языка науки он также имел определённое значение, поскольку отдельные морфемы, вроде суффиксов «-ение» или «-ость» оказались исключительно плодотворными для образования новых слов.

В связи с этим необходимо отметить следующее: период второй половины XVIII века – начала XIX характеризуется активным процессом формирования отвлечённой лексики. Писателями, поэтами и учёными создаются и активно используются сотни и даже тысячи новых слов. «Наиболее продуктивными лексико-семантическими группами слов в это время были новообразования–существительные со значениями отвлечённого качества, свойства, признака, состояния, действия» [19, с. 132]. Во-первых, это слова, относящиеся к внутреннему миру человека, к психической структуре личности (бдительность, бессовестность, добросердечность, коварность, невнимательность, решительность, чувствительность, благородство, высокомерство...); во-вторых, это слова с «широким» отвлечённым значением (бескрайность, бесчисленность, ограниченность, основательность...); в-третьих, резко расширяется количество существительных, связанных с развитием естественных наук (вязкость, горючесть, липкость, плавкость, плотность, тягучесть...); в-четвертых, слова со значением отвлечённого действия (востребование, вычисление, обогащение, подчинение, увеличение, философствование, надзирательство, производство, соправительство...); в-пятых, резко расширяется группа слов со значением конкретного действия (буравление, ввинчивание, взбалтывание, намазывание, подслушивание, склеивание, выжимка, выплавка, окраска, осушка, промывка...); в-шестых, отвлечённые понятия (деятельность, зависимость, необходимость, особенность, ответственность, относительность, способность...); в-седьмых, новые слова со значением состояния (безутешность, бесчувственность, задумчивость, усталость, членство, невольничество...) [19, с. 133–141]. Уже в этом списке легко заметить те слова, без которых мы не представляем себе наш повседневный и научный язык. Интересно отметить, что новых слов, относящихся к названиям общественно-политических, религиозных и философских учений, почти не появляется – это, по-видимому, связано с деятельностью Славяно-Греко-Латинской академии, где преподавались богословие и философия [19, с. 141].

Значительную роль в подготовке отечественных научных кадров, популяризации науки и тем самым в развитии русского языка сыграл Московский университет. В 1755 году ученик М. В. Ломоносова профессор Николай Никитич Поповский начал свою карьеру в Московском университете чтением философских лекций. Во вступительной речи «он выразил замечательную для своего времени мысль, что философия требует языка народного для всей полноты своего развития, и первый в России восстал против исключительного употребления латинского языка в преподавании этой науки. Языком русским, и в стихах, и в прозе, владел он, как писатель необыкновенно даровитый» [20, с. 30]. Ему же принадлежит «Письмо о пользе наук и о воспитании в оных юношества, писанное к И. И. Шувалову» (1756), где он отстаивает необходимость научного образования.

Профессора университета не были свободны в выборе материалов и авторов для курса, однако, поскольку сначала почти все профессора приглашались из-за границы, поддерживается европейский научный уровень. Приобретаются книги и инструменты, при университете начинают печататься «Московские ведомости». Была изначально заложена просветительская миссия: профессора обязаны были регулярно читать публичные лекции для широкой публики. Сотрудники Московского университета выступили инициаторами создания Казанской гимназии «для размножения наук в империи», и «университет должен был снабдить новоучреждённую гимназию своими учителями» [20, с. 53]. Постепенно выпускники университета начинают всё больше и больше работать на государство, а также устанавливают связи с западными учёными и как исследователи. Например, «несколько студентов и учеников назначено было переводчиками, с жалованьем, в Кёнигсберг, который в семилетнюю войну был занят нашими войсками. ... В их числе встречаются Матвей Афонин и Александр Карамышев, впоследствии отправленные в Упсалу учиться у Линнея» [20, с. 58]. Некоторые студенты были отправлены учиться в Глазго, Лондон, Берлин, Лейден... Таким образом, к концу 60-х годов в Московском университете уже преподавали несколько адъюнктов и профессоров из русских. 15 января 1768 года в «Московских ведомостях» появилось объявление: «С сего 1768 году в Императорском Московском университете для лучшего распространения в России наук, начались лекции на всех трёх факультетах природными россиянами на российском языке. Любители наук могут в те дни и часы слушать, которые оным в лекционном каталоге назначены» [20, с. 141].

Историко-политические понятия отрабатываются поэтами и социальными мыслителями в связи с выражением образов идеальной просвещённой монархии, человека-гражданина, истины и справедливости, свободы. Здесь стоит упомянуть А. П. Сумарокова, Г. Р. Державина, Д. И. Фонвизина, Н. И. Новикова, М. М. Щербатова А. Н. Радищева. Конечно, значительное влияние оказало знакомство с европейскими языками, уже имевшими соответствующую общую лексику.

В 1783 году была открыта Российская академия, задачей которой стало именно развитие русского языка. Председателем её была поставлена бывшая уже в то время и директором Академии наук княгиня Е. Р. Дашкова. В своих записках (переведённых с английского языка) она пишет о прогулке с императрицей Екатериной II: «...Разговор коснулся красоты и богатства русского языка. Я выразила удивление, что императрица, будучи сама писательницей и любя наш язык, не основала ещё Российской академии, необходимой нам, так как у нас не было ни установленных правил, ни словарей, вследствие чего нам приходилось употреблять иностранные термины и слова, между тем как соответствующие им русские выражения были гораздо сильнее и ярче» [21, с. 178]. Княгиня подготовила соответствующий проект, который был принят, и началась работа по составлению словаря. Он издавался в течение пяти лет – с 1789 по 1794 годы – и содержал более сорока тысяч слов. Кроме того, Российская академия поддерживала работу по переводам, а также был издан сборник «Российский театр, или Полное

собрание всех российских театральных сочинений» в 43 частях. Позже, уже при А. С. Шишкове, Российская академия содействовала созданию 32 библиотек в городах-центрах губерний. А. С. Шишков занимал пост президента Академии Российской с 1813 по 1841 годы. Принадлежность Шишкова к старшему поколению, его «архаичные литературные взгляды в условиях ожесточённой борьбы между архаистами и новаторами 1810–1820-х гг. оказали Российской академии дурную услугу: новейшая литература от Академии отшатнулась, и если не сделала её объектом насмешек как нечто ретроградное, то старалась держаться в отдалении от неё. Сам же Шишков стремился не допустить в Академии споров на литературные темы, всецело подчинив её задаче лингвистических исследований – в частности, славяноведения» [22, с. 48]. Надо сказать, что оценка деятельности А. С. Шишкова довольно противоречива, учитывая хотя бы то, что он пригласил в Академию своего литературного противника Н. М. Карамзина, А. С. Пушкина и ряд других писателей<sup>4</sup>. При нём продолжается активная филологическая работа, рецензируются и издаются труды путешественников, особенно (но не исключительно) по славянским землям. Приглашая к сотрудничеству иностранных славистов, Шишков пытается превратить Российскую академию в «славянскую Мекку». Одной из его важнейших идей было создание сравнительного словаря славянских языков. Кроме того, Шишков поддерживает отечественных писателей и поэтов, печатая их сочинения в академической типографии.

Значительную роль в истории отечественной филологии и истории сыграл Румянцевский кружок. Меценат граф Н. П. Румянцев был любителем старины и тратил огромные средства на разыскание и издание документов и других памятников древней истории и культуры. В. И. Вернадский вообще считал, что в первой четверти XIX века «кружок гр. Румянцева положил основы научному изучению русского языка, истории русской литературы, русских древностей. В эту эпоху свободный кружок гр. Румянцева играл в действительности ту роль, которую по своему строю не могла играть Академия наук и которую не исполняла Российская Академия» [24, с. 247–248]. Именно в это время русская культура начинает выходить на мировой уровень, что проявляется в литературе, музыке, живописи. Что же касается научных достижений, то здесь следует отметить появление серьёзных исторических работ, работ по русской палеографии и археографии. Благодаря работам А. Х. Востокова заложены основания научного исследования русского стихосложения и истории русского языка.

С 1841 года по настоянию императора Николая I Академии наук были предоставлены средства для изысканий, связанных «с историей России, изучением русского и славянских языков, историей русской литературы, славяноведением» [24, с. 246–247]. Гуманитарные науки – история, языковедение (в частности, славистика), литературоведение – начинают выходить на уровень, достигнутый естественными науками. А в конце XIX века – нача-

<sup>4</sup> Шишков же дал распоряжение цензору Бирукову пропустить в печать «Евгения Онегина», за что Пушкин был ему очень благодарен. Шишков выдвинул в члены Академии филолога-гебраиста Г. П. Павского, который критически относился к филологическим штудиям Шишкова [23, с. 98].

ле XX века работают такие выдающиеся лингвисты, как А. А. Шахматов, И. А. Бодуэн де Куртене, Ф. Ф. Фортунатов и др.

Но ещё долго в русской науке будут употребляться латынь и немецкий языки<sup>5</sup>, только во второй четверти XIX века русский в качестве литературного выйдет на уровень европейских языков. Хотя, например, в философских работах французский язык будет использоваться наряду с русским почти до конца этого века (крупнейшие философские работы, начиная с «Философических писем» П. Я. Чаадаева, были написаны на французском, на французском же издавали свои работы А. С. Хомяков и В. С. Соловьёв). Первый русский философский словарь, соответствующий уровню европейской философской мысли, – это «Философский лексикон» С. С. Гогоцкого, напечатанный в Киеве в 4-х томах в 1857–1873 годах, а в 1876 году он же издаёт в Киеве «Философский словарь». Не случайно представитель киевской школы философии П. Д. Юркевич становится первым профессором философии Московского университета без стажировки в Германии.

И ещё одна деталь. До включения в 1841 году Российской академии в состав Академии наук в качестве Отделения русского языка и словесности в своих внутренних делах Академия употребляла латинский, немецкий и французский языки [24, с. 248].

Надо заметить, что все дисциплины, за исключением российской истории, читались по европейским учебникам. Так, последователь Адама Смита Христиан Августович Шлёцер, будучи уже четыре года в должности ординарного профессора политики, естественного и народного права юридического факультета, напечатал на немецком и французском языках книгу «Начальные основания государственного хозяйства, или науки о народном богатстве», затем она была переведена на русский язык магистром С. Смирновым. И это первый серьёзный экономический труд на русском языке. Несколько позже, в 1815 году, был издан на французском труд крупнейшего российского экономиста Андрея Карловича Шторха «*Cours d'économie politique ou exposition des principes qui déterminent la prospérité des nations*» («Курс политэкономии, или изложение принципов, определяющих процветание наций»), а в 1819 году этот труд был издан на немецком. (Перевод начала этой работы на русский язык появился лишь в 1881 году, что было связано с критическим отношением автора к крепостному праву, правосудию и др.)

В начале XIX века идёт активная работа по расширению использования русского языка в разных областях науки. Значительную роль сыграл, например, В. М. Севергин (1765–1826). В 1807 году он издаёт двухтомный Минералогический словарь, а в 1815-м году – «Руководство к удобнейшему разумению химических книг иностранных, заключающее в себе словарь: латинско-русский, французско-русский и немецко-русский, по старинному и новейшему словознанию». В Предисловии к словарю он пишет: «Мне казалось по крайней мере, что ежели знаменитые в науках мужи... и другие подобным трудом занимались, да и ныне искуснейшие

<sup>5</sup> Использовались и другие европейские языки. Так, первый курс экспериментальной физики аббат Франкози читал в 1757 году на французском [20, с. 36]

Естествоиспытатели во Франции... таковым занимаются, то долг мой долженствовал быть, чтобы издать таковой же в отношении к Минералогии на отечественном языке. Я охотно признаюсь, что пользовался здесь, великою честью, исследованиями иностранных Минералогов; но всё прилагал рачение мое в выборе их, и надлежащем соображении; некоторые статьи принадлежат к собственным моим наблюдениям» [25, с. V].

В XIX веке довольно многие работы, издаваемые на европейских языках, появляются и на русском, и наоборот. Так, Н. И. Лобачевский в 1826 году выступает на заседании физико-математического факультета Казанского университета с докладом «*Exposition succincte des principes de la géométrie avec une démonstration rigoureuse du théorème des parallèles*» («Краткое изложение основ геометрии со строгим доказательством теоремы о параллельных»). Этот доклад не сохранился. Потом он печатает два мемуара на русском языке в «Учёных записках Казанского университета», и почти одновременно они появляются в крупном немецком математическом журнале того времени «*Journal für die reine und angewandte Mathematik*» на французском языке. Затем он печатает на русском в «Учёных записках Казанского университета» «Новые начала геометрии с полной теорией параллельных» (1835–1838), но для популяризации своих идей издаёт в 1840 году отдельной брошюрой на немецком сочинение «*Geometrische Untersuchungen zur Theorie der Parallellinien*». Таким образом, ко второй половине XIX века русский язык уже способен выражать любые математические идеи и, соответственно, может в полной мере служить делу математического образования.

Постепенно, как в Московском университете, так и в Академии наук, появляется всё больше учёных отечественного происхождения. В связи с назначением С. С. Уварова президентом Императорской Академии наук в 1818 году (им он оставался до своей смерти в 1855 году), можно увидеть, как растёт число отечественных учёных. Если в 1818 году в Академии было 9 русских учёных (плюс русских немецкого происхождения) и 10 иностранцев по рождению, то в 1836 году пропорция была 12 к 11, в 1841 (когда Академия наук объединилась с Российской академией) – 31 к 13. А в 1869 году – 40 к 12 [26, с. 245]. Собственно национальной по своему составу Академия наук становится лишь после 1889 года.

К началу XIX века и система образования в России уже была вполне сопоставима с европейскими. «На рубеже XIX и XX веков в Российской империи обучалось чуть больше 40 тысяч студентов. В Германии, лидировавшей тогда в Европе, в 1903 году в университетах училось 40,8 тысяч человек, в высших технических учебных заведениях – 12,2 тысячи, в специальных академиях – 3,9 тысяч. На всех «факультетах» Франции в 1906 году училось 35,7 тысяч студентов, ещё 5–6 тысяч обучалось в специальных учебных заведениях других ведомств и католических институтах. В университетах Великобритании в 1900–1901 годах училось около 20 тысяч человек, в учительских колледжах (training colleges в Англии и Уэльсе и colleges of education в Шотландии) – 5 тысяч. Из этих данных видно, что система российского высшего образования по абсолютным показателям была сопоста-

вима с системами других ведущих европейских стран. При этом российская система высшего образования развивалась значительно быстрее. Между 1906 и 1914 годом имел место беспрецедентный рост системы высшего образования» [26, с. 39–40].

Подводя некоторый итог, следует сказать, что наука в процессе своего развития формирует соответствующий язык для создания собственной картины мира, и этот процесс требует огромной интеллектуальной работы поколений. Поэтому ценность тех языков, которые прошли этот путь и колоссально обогатили духовный мир людей, использующих эти языки, не может быть преувеличена. Русский язык относится к таким языкам и вместе с ними переживает экспансию английского. «Установление английского языка в качестве международного языка науки коренным образом изменило эти устоявшиеся привычки... Наряду с решительным стремлением любой ценой сохранить немецкий язык в качестве языка науки, контртренд демонстрирует интернационализм путём принудительного использования английского языка. Конечно, в Германии существует множество ситуаций, в которых все участники дискуссии могут говорить по-немецки, но предпочитают английский язык из простого убеждения, что он является неотъемлемой частью научного предприятия. Это означает, что, сами того не зная, мы теперь имеем такое же отношение к английскому языку, какое научное сообщество имело к латыни в восемнадцатом веке. Вопрос о том, что будет происходить с каждым из национальных языков в литературных и научных начинаниях, теперь стал вопросом, который открыто и публично обсуждается... По существу, это был продолжающийся спор между латынью и национальными языками между шестнадцатым и восемнадцатым веками, и теперь он в некоторой степени разыгрывается в обратном направлении. До 1800 года вопрос состоял в том, насколько мы должны доверять национальным языкам? Теперь вопрос заключается в том, какую роль им всё ещё следует отводить?» [27, pp. 11–12].

Следует отметить и то, что ситуация с латынью отличается от ситуации с английским ещё и в том отношении, что латынь не была национальным языком ни для одной из европейских культур Нового времени, тогда как английский является родным языком нескольких современных наций. И эти нации, во-первых, уже имеют серьёзное преимущество по сравнению с другими в силу того, что осваивают английский с пелёнок плюс школьное и профессиональное образование, т. е. они обладают богатым и культурным языком, что позволяет им свободнее и лучше остальных выразить на этом языке и научные идеи; во-вторых, носители английского контролируют большинство научных журналов и библиографических и реферативных баз данных, т. е. основные информационные ресурсы.

Да, с точки зрения вхождения в широкий научный мир издание статей и монографий на английском в большинстве научных областей необходимо и оправдано. Но не за счёт утраты национальной научной традиции. Как видно из материала настоящей статьи, становление языков науки как необходимой части общенациональных языков потребовало работы до десяти поколений поэтов, писателей, филологов и учёных других специальностей,



и должно продолжаться с такой же интенсивностью. Образование, безусловно, должно строиться на национальном языке, поскольку лишь он позволяет своим носителям сформировать наиболее полную и богатую языковую картину мира (что, кстати, вовсе не исключает изучения других языков). Также очевидно и то, что утрата национальных научных традиций не является благом для мировой науки, поскольку это означает потерю национальных традиций мышления. А если мы посмотрим на историю современной науки, то увидим, что, несмотря на весь универсализм, наука активно развивается в рамках отдельных национальных школ. Так, квантовая физика появляется и формируется в двух центрах – Копенгагене и Гёттингене с их отличными друг от друга интерпретациями. Лингвистика развивается в таких школах, как пражская, копенгагенская, петербургская и другие. Экономика – это французские физиократы и английская политическая экономия, немецкая историческая школа и австрийская экономическая школа. Французская математическая школа в чём-то отличается от немецкой и от российской. Конечно, идёт обмен идеями, и, конечно, наука универсальна, но вклад национальных научных школ очень важен именно благодаря их особому подходу к тем проблемам и построениям, которые делаются в рамках универсальной науки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Zilsel E.* The social origins of modern science. Boston: Springer Science+Business Media, B. V., 2003. 267 p.
2. *Доброхотов А. Л.* Данте Алигьери. М.: Common place, 2017. 234 с.
3. *Данте А.* О народном красноречии [Электронный ресурс] / Пер. А. Г. Габричевского // Электронная библиотека RoyalLib.com. URL: [http://royallib.ru/book/aligeri\\_dante/pir\\_traktati.html](http://royallib.ru/book/aligeri_dante/pir_traktati.html) (дата обращения: 08.03.2019).
4. *Dixhoorn A. van.* Epilogue // The Reach of the Republic of Letters. Literary and Learned Societies in Late Medieval and Early Modern Europe. Vol. 1–2. Leiden, Boston: Brill, 2008. 520 p.
5. *De Beer S.* The Roman ‘Academy’ of Pomponio Leto: From an Informal Humanist Network to the Institution of a Literary Society // The Reach of the Republic of Letters. Literary and Learned Societies in Late Medieval and Early Modern Europe. Vol. 1–2. Leiden, Boston: Brill, 2008. 520 p.
6. *Davies M.* Aldus Manutius. Printer and Publisher of Renaissance Venice. Tempe: Arizona Center for Medieval and Renaissance Studies, 1999. 64 p.
7. *Baldriga I.* Reading the Universal Book of Nature: The Accademia dei Lincei in Rome (1603–1630) // The Reach of the Republic of Letters. Literary and Learned Societies in Late Medieval and Early Modern Europe. Vol. 1–2. Leiden, Boston: Brill, 2008. 520 p.
8. *Stein G.* Sir Thomas Elyot as lexicographer. Oxford University Press, 2014. 439 p.
9. *Knowles G. A.* Cultural History of the English Language. L.: Arnold. A member of the Hodder Headline Group, 1997. 180 p.
10. *Платонов С. Ф.* Лекции по русской истории. М.: Высшая школа, 1993. 736 с.
11. *Карташев А. В.* Очерки по истории Русской Церкви. Т. 2 [Электронный ресурс] // Православие и современность. Электронная библиотека. URL: <https://eparhia-saratov.ru/Content/Books/207/russianchurch2.pdf> (дата обращения: 25.04.2020).

12. *Дмитриев И. С., Кузнецова Н. И.* Академия благих надежд. М.: Новое литературное обозрение, 2019. 448 с.
13. *Миллюков П.* Очерки по истории русской культуры. Ч. 2. Церковь и школа (вера, творчество, образование). СПб.: тип. И. Н. Скороходова, 1905. 410 с.
14. *Успенский Б. А.* Вокруг Третьяковского. Труды по истории русского языка и русской культуры. М.: «Индрик», 2008. 608 с.
15. История русской литературы. Т. 1. Древнерусская литература. Литература XVIII века / Ред. Д. С. Лихачев, Г. П. Макогоненко. Л.: Наука, Ленинградское отделение, 1980. 814 с.
16. *Сумароков А. П.* Стихотворения. Л.: Сов. писатель, 1953. 344 с.
17. *Ломоносов М. В.* Избранные произведения. В 2-х томах. Т. 2. История. Филология. Поэзия. М.: Наука, 1986. 496 с.
18. *Сухомлинов М. И.* История Российской Академии. Вып. 1. СПб.: Тип. Императорской акад. наук, 1874. 427 с.
19. История лексики русского литературного языка конца XVII – начала XIX века. М.: Наука, 1981. 375 с.
20. *Шевырёв С.* История Императорского Московского университета. М.: Университетская типография, 1855. 584 с.
21. *Дашкова Е.* Записки. М.: Мир книги, Литература, 2009. 240 с.
22. *Лепёхин М. П.* Четыре столпа Российской академии (И. И. Лепехин, Т. С. Мальгин, П. И. Соколов, А. С. Шишков) // Российская Академия (1748–1841): язык и литература в России на рубеже XVIII–XIX веков. СПб.: СПб научный центр РАН, 2009. 217 с.
23. *Коломинов В. В., Файнштейн М. Ш.* Храм муз словесных (Из истории Российской Академии). Л.: Наука, Ленинградское отделение, 1986. 152 с.
24. *Вернадский В. И.* Академия наук 1824–1889 годов // Вернадский В. И. Труды по истории науки в России. М.: Наука, 1988. 464 с.
25. *Севергин В.* Подробный словарь минералогический, содержащий в себе подробное изъяснение всех в Минералогии употребительных слов и названий, также все в науке сей учиненные новейшие открытия. СПб.: Имп. Академия наук, 1807. 668 с.
26. *Сапрыкин Д. Л.* Образовательный потенциал Российской Империи. М.: ИИЕТ РАН, 2009. 176 с.
27. *Leonhardt J.* Latin. Story of a World Language. Cambridge Mass., London: The Belknap Press of Harvard University Press, 2013. 332 p.

Статья поступила в редакцию 27.04.2020.

## ABOUT THE VALUE OF THE NATIONAL LANGUAGE OF SCIENCE (PART NO. 2)

**Oleg A. Donskikh**

---

Novosibirsk State University of Economics and Management,  
Novosibirsk, Russian Federation

oleg.donskikh@gmail.com

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.12

**Abstract.** The article examines the process of formation of national languages of science in the history of European culture, starting from the XIV century. The conditions that contributed to this process are considered. First, an absolute prerequisite for the emergence of the language of science is the flourishing of national literature, both in poetry and in prose. A significant role is played by the development of the university education, where teaching philosophy (including the philosophy of nature), i.e. the ability to freely work with abstract concepts, was a prerequisite for the transition to specialization in theology, law, and medicine. Printing, in turn, not only dramatically increased the number of readers belonging to the middle class, but also contributed to the development of national languages. Finally, since the fourteenth century in Europe, literary societies have sprung up in the courts of lords with the aim of improving the native language. These societies are gradually supplemented by associations and academies whose members are interested in science and are not limited by the statutes of universities. The article considers the formation of the scientific language in Russia in the XVIII-XIX centuries. This is a process that took almost two centuries, starting from the philological studies of V. E. Adodurov, V. K. Trediakovsky and M. V. Lomonosov. The role of Russian poets and writers, who greatly enriched the vocabulary of the Russian language, have provided it with freedom and flexibility, the importance of such organizations as the Assembly of translators, the Free Russian Assembly, the Russian Academy, etc. and, of course, the work of hundreds of scientists is of inestimable importance.

**Keywords:** language of science, history of science, history of European culture, poetry, philology, philosophy, universities, literary societies, academies, language of Russian science.

**For citation:** Donskikh, O. A. (2020). About the value of the national language of science (part no. 2). *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 3. P. 225–244.

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.12

### REFERENCES

1. Zilsel, E. (2003). *The social origins of modern science*. Boston: Springer Science+Business Media, B. V. 267 p.
2. Dobrokhotov, A. L. (2017). *Dante Alig'eri* [Dante Alighieri]. Moscow: Common place. 234 p. (In Russ.).

3. Dante, A. (2019). O narodnom krasnorechii [About popular eloquence]. Transl. A. G. Gabrichevskii. *Electronic library RoyalLib.com*. URL: [http://royallib.ru/book/aligeri\\_dante/pir\\_traktati.html](http://royallib.ru/book/aligeri_dante/pir_traktati.html) (accessed 08.03.2019). (In Russ.).
4. Dixhoorn, A. van (2008). Epilogue. In: *The Reach of the Republic of Letters. Literary and Learned Societies in Late Medieval and Early Modern Europe*. Vol. 1–2. Leiden, Boston: Brill. 520 p.
5. De Beer, S. (2008). The Roman ‘Academy’ of Pomponio Leto: From an Informal Humanist Network to the Institution of a Literary Society. In: *The Reach of the Republic of Letters. Literary and Learned Societies in Late Medieval and Early Modern Europe*. Vol. 1–2. Leiden, Boston: Brill. 520 p.
6. Davies, M. (1999). *Aldus Manutius. Printer and Publisher of Renaissance Venice*. Tempe: Arizona Center for Medieval and Renaissance Studies. 64 p.
7. Baldriga, I. (2008). Reading the Universal Book of Nature: The Accademia dei Lincei in Rome (1603–1630). In: *The Reach of the Republic of Letters. Literary and Learned Societies in Late Medieval and Early Modern Europe*. Vol. 1–2. Leiden, Boston: Brill. 520 p.
8. Stein, G. (2014). *Sir Thomas Elyot as lexicographer*. Oxford University Press. 439 p.
9. Knowles, G. A. (1997). *Cultural History of the English Language*. L.: Arnold. A member of the Hodder Headline Group. 180 p.
10. Platonov, S. F. (1993). *Lektsii po russkoi istorii* [Lectures on Russian history]. Moscow: Vysshaya shkola publ. 736 p. (In Russ.).
11. Kartashev, A. V. (2020). Ocherki po istorii Russkoi Tserkvi [Essays on the history of the Russian Church]. Vol. 2. *Orthodoxy and modernity. Electronic library*. URL: <https://eparhia-saratov.ru/Content/Books/207/russianchurch2.pdf> (accessed 25.04.2020). (In Russ.).
12. Dmitriev, I. S. and Kuznetsova, N. I. (2019). *Akademiya blagikh nadezhd* [Academy of good hopes]. Moscow: Novoe literaturnoe obozrenie publ. 448 p. (In Russ.).
13. Milyukov, P. (1905). *Ocherki po istorii russkoi kul'tury* [Essays on the history of Russian culture]. Part 2. Tserkov' i shkola (vera, tvorchestvo, obrazovanie) [Church and school (faith, creativity, education)]. S-Petersburg: Printing House I. N. Skorokhodov. 410 p. (In Russ.).
14. Uspenskii, B. A. (2008). *Vokrug Trediakovskogo. Trudy po istorii russkogo yazyka i russkoi kul'tury* [Around The Trediakovsky. Works on the history of the Russian language and Russian culture]. Moscow: Indrik publ. 608 p. (In Russ.).
15. *Istoriya russkoi literatury. T. 1. Drevnerusskaya literatura. Literatura XVIII veka* [History of Russian literature. Vol. 1. old Russian literature. Literature of the XVIII century]. (1980). Ed. by D. S. Likhachev, G. P. Makogonenko. Leningrad: Nauka publ., Leningradskoje otdelenie. 814 p. (In Russ.).
16. Sumarokov, A. P. (1953). *Stikhotvoreniya* [Poems]. Leningrad: Sovetskii pisatel' publ. 344 p. (In Russ.).
17. Lomonosov, M. V. (1986). *Izbrannye proizvedeniya. V 2-kh tomakh. T. 2. Istoriya. Filologiya. Poehziya* [Selected works. In 2 vol. Vol. 2. History. Philology. Poetry]. Moscow: Nauka publ. 496 p. (In Russ.).
18. Sukhomlinov, M. I. (1874). *Istoriya Rossiiskoi Akademii* [History of the Russian Academy]. Iss. 1. S-Petersburg: Printing House Imperial Academy of Sciences. 427 p. (In Russ.).
19. *Istoriya leksiki russkogo literaturnogo yazyka kontsa XVII – nachala XIX veka* [History of the vocabulary of the Russian literary language of the end of the XVII – beginning of the XIX century]. (1981). Moscow: Nauka publ. 375 p. (In Russ.).

20. Shevyrev, S. (1855). *Istoriya Imperatorskogo Moskovskogo universiteta* [History of the Imperial Moscow University]. Moscow: Universitetskaya tipografiya. 584 p. (In Russ.).
21. Dashkova, E. (2009). *Zapiski* [Notes]. Moscow: Mir knigi, Literatura publ. 240 p. (In Russ.).
22. Lepekhin, M. P. (2009). Chetyre stolpa Rossiiskoi akademii (I. I. Lepekhin, T. S. Mal'gin, P. I. Sokolov, A. S. Shishkov) [Four pillars of the Russian Academy (I. I. Lepekhin, T. S. Malgin, P. I. Sokolov, A. S. Shishkov)]. In: *Rossiiskaya Akademiya (1748–1841): yazyk i literatura v Rossii na rubezhe XVIII–XIX vekov*. S-Petersburg: S-Petersburg scientific center of the RAS. 217 p. (In Russ.).
23. Kolominov, V. V. and Fainstein, M. Sh. (1986). *Khram muz slovesnykh (Iz istorii Rossiiskoi Akademii)* [Temple of the verbal muses (From the history of the Russian Academy)]. Leningrad: Nauka publ., Leningradskoje otdelenie. 152 p. (In Russ.).
24. Vernadskii, V. I. (1988). Akademiya nauk 1824–1889 godov [Academy of Sciences 1824-1889]. In: Vernadskii, V. I. *Trudy po istorii nauki v Rossii*. Moscow: Nauka publ. 464 p. (In Russ.).
25. Severgin, V. (1807). *Podrobnyi slovar' mineralogicheskii, sodержashchii v sebe podrobnoe iz'yasnenie vsekh v Mineralogii upotrebitel'nykh slov i nazvanii, takzhe vse v nauke sei uchinennye noveishie otkrytiya* [A detailed mineralogical dictionary containing a detailed explanation of all common words and names in Mineralogy, as well as all the latest discoveries made in science]. S-Petersburg: Imperial Academy of Sciences. 668 p. (In Russ.).
26. Saprykin, D. L. (2009). *Obrazovatel'nyi potentsial Rossiiskoi Imperii* [Educational potential of the Russian Empire]. Moscow: IIET RAN. 176 p. (In Russ.).
27. Leonhardt, J. (2013). *Latin. Story of a World Language*. Cambridge Mass., London: The Belknap Press of Harvard University Press. 332 p.

*The article was submitted on 27.04.2020.*

## **ЭВОЛЮЦИЯ: ОТ НЕЖИВОЙ ПРИРОДЫ ДО ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО РАЗУМА**

**Рецензия на книгу Н. Кукушкина «Хлопок одной ладонью. Как неживая природа породила человеческий разум»<sup>1</sup>**

**Егерев Сергей Викторович**

---

ФГБУН «Институт научной информации  
по общественным наукам РАН»  
Москва, Россия  
segerev@gmail.com

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.13

---

<sup>1</sup> Кукушкин Н. Хлопок одной ладонью. Как неживая природа породила человеческий разум. М.: Альпина нон-фикшн, 2020. 542 стр.

## АННОТАЦИЯ

Книга Николая Кукушкина по праву претендует на звание лучшей научно-просветительской книги 2020 года. По понятным причинам, именно в этом году интерес к широкому спектру биологической тематики – от тайн микромира до парадоксов человеческого сознания и общения – заставляет внимательно отбирать для чтения книги о живой природе. Автор определяет задачу книги следующим образом: взглянуть на человека одновременно изнутри и со стороны, с точки зрения биолога и философа. В рецензии подчёркивается важность монографии как просветительского издания прорывного уровня для молодёжной аудитории, интересующейся как естественными, так и общественными науками.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Эволюция от неживой природы до человеческого сознания, механизмы памяти, механизмы зрения, механизмы сна, роль речи и коммуникаций в становлении сообществ.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

*Егоров С. В.* Эволюция: от неживой природы до человеческого разума. Рецензия на книгу Н. Кукушкина «Хлопок одной ладонью. Как неживая природа породила человеческий разум» // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 3. С. 245–251.

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.13

**К**нига выпущена в известной серии PRIMUS, поддерживающей дебютные просветительские книги учёных и научных журналистов. Серия появилась благодаря совместной инициативе «Книжных проектов Дмитрия Зимина» и фонда «Эволюция». Николай Кукушкин – нейробиолог, специалист по молекулярным механизмам и эволюции памяти. Выпускник СПбГУ, ныне — профессор Нью-Йоркского университета.

«Хлопок одной ладонью» охватывает всё: от абиогенеза до мозга человека. Эта книга – для тех, кто умеет восторгаться тайной природы. Она для тех, кто любопытен, кто любит искать ответы на вопросы, кто не боится встретиться на своём пути незнакомые слова и способен подойти к сложной теме с чувством юмора, а к миру вокруг — с редким чувством таинственного.

В первой главе «Откуда взялись все» автор, например, знакомит нас со своим необычным взглядом на химические элементы, ответственные за возникновение жизни. Так, мы узнаем, что «углерод – фигура конструктивная, производительная. Он готов сотрудничать с другими атомами на определённых условиях». Его антипод – кислород. Этот элемент «деструктивный, беспощадный, яростный. Он разорвёт на части всё, что ему подсунут». Бесконечные игры кислорода и углерода лежат в основе метаболизма, отличающего живые организмы от неживой природы. Впечатляет то, что автор легко пришёл к объяснению метаболизма – важнейшего для жизни понятия – уже на 26-й странице книги. А ведь впереди ещё более 500 страниц!

Вторую главу «Откуда взялись мы» автор обстоятельно начинает с этимологических изысканий природы терминов из различных языков, обозначающих жизнь, животных и признаки живой природы. Довольно изящно он показывает, что праиндоевропейцы, расселившиеся на огромной территории, пришли к мнению, что животное – это нечто живое, дышащее и дикое. Правда, в этой забавной классификации не остаётся места для царства растений (по классификации Карла Линнея). Однако автор, благодаря недюжинной эрудиции, находит изящный выход и из этого, казалось бы, сложного положения. Энциклопедические познания Н. Кукушкина дают нам примеры фантастической изворотливости живых существ, которые, раз появившись, так уж и не отступились от победного пути от одноклеточных к более сложным организмам. Например, позабавили сведённые вместе примеры изворотливости пионеров эволюции – краб «пальмовый вор», проживая на суше, прекрасно пользуется жабрами, а вернувшийся с суши подводный житель – морской огурец – так и не отказался от лёгких, хотя и не всплывает, подобно дельфинам, за глотком воздуха. Непреходящее изумление от созерцания картины невероятного биоразнообразия – вот впечатление, которое выносит читатель из второй главы. Но не только. Эта глава, посвящённая анализу общих закономерностей живого, даёт нам многое, например, понимание видов разума червей, улиток, ворон, шимпанзе... Эти виды разума настолько сложны, что к третьей, решающей главе мы прихо-



дим с пониманием того, что когнитивные способности человека выделяются количественно, но никак не качественно.

В заключительной третьей главе «Откуда взялся я» автор рассматривает механизмы работы именно человеческого сознания (один из параграфов так и называется «Из чего сделано сознание»), педантично разбирает роль коры головного мозга, нейронов, синапсов, ганглий, электрических импульсов. Далее, для развития повествования автору требуется разобрать механизмы действия памяти, зрения, сна, галлюцинаций. Эрудиция автора позволяет широко использовать исторические примеры, повествующие о неожиданных открытиях врачей-практиков, буднично пытавшихся спасти пациентов с неустановленными диагнозами. Самый яркий пример, на мой взгляд, это открытие роли дофамина в лечении загадочного заболевания под названием «летаргический энцефалит». Роль дофамина оказалась знаменательной и в поддержании мыслительных процессов в широком смысле – как результат действия отлаженной механики системы вознаграждения.

Иногда возникает ощущение, что автор в третьей главе повторяет некоторые положения главы второй – настолько субстраты разума всех живых существ схожи. Но вот автор подходит к попытке ответа на центральный вопрос этой книги: «Кто мы такие? Что выделяет нас, людей из остальной природы?» Автор довольно убедительно показывает, что это ключевое отличие – человеческая речь. Имеем вывод, возможно, и спорный, что язык – это нечто вроде операционной системы. «Он устанавливается в мозг как программное обеспечение и позволяет им лучше управлять. Мы думаем словами, и от того, каким словам нас научили, зависит то, как мы думаем».

Автор не скрывает, что, создавая действительно фундаментальное произведение, он «стоял на плечах гигантов». Свою книгу он считает «приквелом» к нашумевшей работе Юваля Ноя Харари «Sapiens. Краткая история человечества». В ней развивается та же идея: до изобретения языка человек ничем не выделялся из числа других животных. В работе Ю. Н. Харари действие происходит от времён изобретения языка до наших дней, в работе Н. Кукушкина – от происхождения жизни до изобретения языка. Однако заслуга данной книги – в доскональном анализе именно того, как будущие человеческие особи накопили потенциал для изобретения речи. А у Ю. Н. Харари появление речи – это, скорее, волшебный дар человечеству. Ещё одна работа, повлиявшая на автора, это знаменитая книга Джареда Даймонда «Ружья, микробы, сталь», посвящённая различной динамике развития человеческих сообществ. Вслед за Д. Даймондом Н. Кукушкин обсуждает идеи развития человеческих сообществ и ответственности человека перед природой и потомками.

Книга вызывает желание спорить и возражать. Действительно, концентрация фактов и фактиков поражает. Но это не учебник. Скорее всего, мы стали свидетелем юношеской попытки поделиться с окружающими восторгом от свежеполученных и распирающих человека знаний. Многим (в прошлом) отличникам знакомо это чувство. К молодому человеку в ходе выполнения скучного домашнего задания приходит ясное понимание решения сложной проблемы. Он вбегает к маме на кухню, но... обнаруживает, что она не всег-

да готова разделить его восторги. К чести автора, отметим, что он – уже во взрослом состоянии – смог найти стиль изложения, поднимающий уровень данной работы от обычного «научпопа» (типа «биология для красноармейцев и краснофлотцев») до истинно просветительского творения.

Внимательный читатель обязательно заметит, что эта толстая бумажная книга по мере чтения приобретает характер интерактивного электронного текста. По-видимому, это происходит по двум причинам. Во-первых, разбросанные по тексту главки «Кстати», эпиграфы и другие вставки и вставочки неожиданно внедряются в ход основного изложения и сбивают читателя с мысли, заставляют возвращаться страницы на две назад. Эффект оказывается неплохим. Это не даёт отдаться заунывному поглощению монотонного основного текста. По-видимому, здесь сказался опыт преподавания автора в типичном американском университете, где лектору рекомендуют каждые 15–20 минут изречь какой-нибудь «гэг» (хохму), чтобы взбодрить студента.

Во-вторых, каким-то приёмом автору удаётся убедить читателя, что, работая над текстом, он и сам не знает, чем закончится очередной параграф, т. е. возникает ощущение, что автор эволюционирует сам, у нас на глазах, а серьёзное логичное рассуждение может закончиться или отсылкой к «Войне престолов», или к пронзительной сцене родов морской черепахи на пляже Юкатана. В обоих случаях эти вставки выглядят вполне оправданными. Возвращаясь к черепахе, отметим, что «родами» он называет откладывание яиц в специальные ямки, которые черепаха роет в полубморочном состоянии. При этом черепаха не догадывается, что именно в этот момент как раз на этом пляже Николай отмечает мальчишник с друзьями, потому что свадьбы бывают не только у черепах.

Ася Казанцева, научный журналист, лауреат премии «Просветитель», отмечает, что Николай Кукушкин обладает сверхчеловеческой способностью удерживать в голове огромные массивы информации, проводить между ними неожиданные аналогии, а потом объяснять их на пальцах так, что читатель думает: «Да как же я раньше этого не замечал? Вот теперь я понял про жизнь вообще всё!»

Книга, действительно, очень интересная, по прочтении она оставляет множество тем для размышлений.

Последнее, что остаётся рецензенту: (а) привязать содержание книги к её названию и (б) обосновать публикацию данной рецензии в журнале, посвящённом научной политике. «Хлопок одной ладонью» – это один из популярных буддистских коанов (загадок), которые не всегда имеют строгое решение, но позволяют взыскующему истину ученику насладиться самим процессом разгадывания. Ответ загадки давно известен (потому и книг с таким названием несколько). Учитель демонстрирует ученику звук от хлопка двумя ладонями и просит найти звук, возникающий от хлопка одной ладонью. Изрядно намучившись, ученик приносит правильный ответ – это тишина. Однако описание перипетий, через которые прошёл ученик в поисках ответа, неизменно оказывается гораздо интереснее и глубже самого ответа. А тут появляется и решающее авторское заключение: «Смысл жизни – не

решение задачи, а состояние вопрошания». Н. Кукушкин даёт нам ясное понимание – до получения окончательных ответов на вопросы этой книги ещё предстоит большой путь, но читатель всегда может присоединиться на этом пути к автору книги.

Что касается правомерности опубликования рецензии в журнале, посвящённом научно-технологической политике, то можно высказать два соображения. Во-первых, в журнале публикуются материалы, касающиеся научно-технической пропаганды и рекрутинга в научную сферу. По части привлечения молодого человека в биомедицинские отрасли данная книга имеет несомненный потенциал. И, во-вторых, оптимизация современного масштабного научно-технологического развития, да ещё и в известных непростых условиях, сегодня ближе к «состоянию вопрошания», чем к формулировке готового решения.

*Статья поступила в редакцию 25.08.2020.*

## **EVOLUTION: FROM INANIMATE NATURE TO THE HUMAN MIND**

**Review of the book by N. Kukushkin  
«Khlopok odnoi ladon'yu. Kak nezhevaya  
priroda porodila chelovecheskii razum»  
[Clap with one hand. How inanimate nature  
gave birth to the human mind]**

**Sergey V. Egerev**

---

Institute of Scientific Information on Social Sciences of the Russian Academy  
of Sciences, Moscow, Russian Federation

segerev@gmail.com

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.13

**Abstract.** Nikolai Kukushkin's book rightfully claims to be the best scientific and educational book of 2020. For obvious reasons, this year's interest in a wide range of biological topics – from the mysteries of the microcosm to the paradoxes of human consciousness and com-

munication-makes you carefully select books about wildlife to read. The author defines the task of the book as follows: to provide a glance at a human being both from the inside and from the outside, from the point of view of a biologist and the of a philosopher... The review highlights the importance of the monograph as a breakthrough educational publication for young audience interested in both natural and social sciences.

**Keywords:** evolution from inanimate nature to human consciousness, mechanisms of memory, mechanisms of vision, mechanisms of sleep, the role of speech and communication in the formation of communities.

**For citation:** Egerev, S. V. (2020). Evolution: from inanimate nature to the human mind. Review of the book by N. Kukushkin «Khlopok odnoi ladon'yu. Kak nezhevaya priroda porodila chelovecheskii razum» [Clap with one hand. How inanimate nature gave birth to the human mind]. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 3. Pp. 245–251.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.13

*The article was submitted on 25.08.2020.*

# ИССЛЕДОВАТЕЛИ И СЕТИ НАУЧНЫХ КОММУНИКАЦИЙ В ЭПОХУ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АКАДЕМИЧЕСКОГО КАПИТАЛИЗМА

Рецензия на монографию С. А. Душиной,  
В. А. Куприянова, Т. Ю. Хватовой  
«Учёные в сетях “открытой науки”»<sup>1</sup>

**Семёнов Евгений Васильевич**

---

Институт социологии Федерального научно-  
исследовательского социологического центра РАН,  
Москва, Россия  
eugen.semenov@inbox.ru

**Соколов Дмитрий Васильевич**

---

Институт социологии Федерального научно-  
исследовательского социологического центра РАН,  
Москва, Россия  
d.v.sokolov.1985@yandex.ru

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.14

---

<sup>1</sup> Душина С. А., Куприянов В. А., Хватова Т. Ю. Учёные в сетях «открытой науки». СПб.: Политехника сервис, 2019. 200 с.

## АННОТАЦИЯ

Повсеместное внедрение цифровых технологий в последние два-три десятилетия оказывает всё более значимое воздействие и на академическую среду. В книге С. А. Душиной, В. А. Куприянова, Т. Ю. Хватовой «Учёные в сетях “открытой науки”» предлагается комплексный взгляд на проблемы изменений внутренней структуры современной науки, системы научных коммуникаций и места в них исследователя. Сочетая в монографии методы информационного, экономического, социологического, исторического, философского исследования, авторы выстраивают сложную картину как перспектив, открывающихся перед наукой в целом, научными сообществами и отдельными исследователями новых возможностей, так и возникающих новых вызовов. Начиная с исторической части, описывающей формирование системы научных коммуникаций в Европе XVII в., авторы следом переходят к анализу современной системы обмена знаниями, выделяя её наиболее значимые компоненты. Затем, на основе анализа наиболее значимых концепций и собственного эмпирического исследования авторы формируют своё понимание феномена научной карьеры, анализируют при этом не только случаи успешной карьеры, но и проблему «сломанных» карьер, особенно в нижней части карьерной лестницы. В итоге перед глазами читателя возникает сложная, но целостная картина динамики развития научных коммуникаций в прошлом и их особенностей на современном этапе технологического развития.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

открытая наука, академический капитализм, научные журналы, цифровые технологии, академические социальные сети, организация науки, научная коммуникация.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

*Семёнов Е. В., Соколов Д. В.* Исследователи и сети научных коммуникаций в эпоху цифровых технологий и академического капитализма. Рецензия на монографию С. А. Душиной, В. А. Куприянова, Т. Ю. Хватовой «Учёные в сетях “открытой науки”» // *Управление наукой: теория и практика.* 2020. Т. 2. № 3. С. 252–259.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.14

Опубликование монографии С. А. Душиной, В. А. Куприянова, Т. Ю. Хватовой «Учёные в сетях “открытой науки”» является важным событием в отечественном науковедении. Исследование посвящено активно разрабатываемой в мировой науке проблеме изменений внутренней структуры современной науки, системы научных коммуникаций и места в них исследователя, изменений, происходящих в последние два-три десятилетия под воздействием бурного развития цифровых технологий и глобального интеллектуального капитализма. В российской науке исследования подобного рода, тем более такие основательные, как рецензируемая книга, являются пока крайне редкими.

Авторы анализируют три взаимосвязанных драматичных процесса – переход системы научных коммуникаций, основанной на традиционных журналах, к системе, сочетающей научные журналы с открытыми цифровыми платформами, развитие современного академического капитализма, а также изменение места исследователя в научных социальных сетях и характера его профессиональной карьеры. Каждая из этих проблем могла бы стать предметом самостоятельного исследования, но рассмотрение их тесного взаимодействия и сложного переплетения придаёт особую ценность исследованию.

Сложный (в буквальном смысле этого слова, то есть «сложенный» из многого) предмет исследования требует и адекватного способа исследования – комплексного подхода, сочетающего методы информационного, экономического, социологического, исторического, философского исследования. Авторы руководствуются также методологическими и аксиологическими принципами, требующими сбалансированной оценки происходящих в современной науке изменений, учёта как открывающихся перед наукой в целом, научными сообществами и отдельными исследователями новых возможностей, так и возникающих новых вызовов.

Монография отличается логичностью построения, точностью анализа и обоснованностью выводов. Хотя авторы самим названием книги акцентируют внимание на проблеме места исследователя в научных социальных сетях, предмет их исследования значительно шире и определяется ими неоднократно в тексте как академические социальные сети, а не только место в них исследователя. Внешний взгляд позволяет утверждать, что предмет исследования фактически ещё шире – это трансформация социальной структуры науки и научного социума, прежде всего научных социальных сетей, включая место в них исследователя и стратегии его профессионального поведения, под мощным воздействием технологических и идеологических факторов, прежде всего цифровых технологий и идеологии открытой науки. Монография С. А. Душиной, В. А. Куприянова и Т. Ю. Хватовой – это фактически первое в России столь ёмкое исследование развития науки, сетей научных коммуникаций и места в них исследователя в условиях цифровизации и коммерциализации современной науки. Авторы показывают, как

коммерциализация науки и массовое распространение цифровых технологий, начавшееся в конце прошлого столетия, привели к масштабным, внутренне противоречивым и, явно, неокончательным изменениям в структуре научного сообщества и жизнедеятельности учёного. Процесс трансформации науки под воздействием цифровых технологий и коммерциализации не завершён, и его результаты не очевидны.

Монография состоит из введения, трёх глав и заключения. Во введении обозначается предмет исследования – академические социальные сети, даётся краткий обзор концепций сетей с акцентом на «критический» характер одних из них и «апологетический» характер других, предлагаются авторские определения сети, а также характеристика её структуры и механизма становления. Можно сказать, что описывается самоорганизация науки, хотя авторы не утверждают этого. Обзор концепций, определений, точек зрения, подходов, начатый во введении, продолжен по всему тексту монографии и имеет самостоятельную научную ценность. Во введении авторы формируют каркас используемой ими понятийной системы, в основе которой лежат понятия ценностного ядра науки, научных коммуникаций и социальной сети, академического капитализма и научного рынка.

Ценностное ядро науки характеризуется ими как поиск истины, являющийся фундаментальным компонентом научной рациональности. Коммуникация и сеть, а также их соотношение фиксируются авторами с помощью разнообразной, не вполне устоявшейся терминологии, включая «социальные сети», «сети коммуникаций», «научные коммуникации», «научные социальные сети», «академические социальные сети» или «платформы», «цифровые платформы», «открытые интернет-платформы» и др. Но, несмотря на эту не вполне устоявшуюся практику словоупотребления, видно, что авторы рассматривают сеть как связь акторов, обеспечивающую осуществление научной коммуникации. Академический капитализм характеризуется как особый тип рыночной экономики, возникающий в рамках академических организаций, воспроизводящих символический капитал. Наибольшее внимание в последующих главах уделяется анализу сетей коммуникаций и академического рынка, в контексте которых авторы рассматривают и трансформацию карьерных путей в научном сообществе, обусловленную повсеместным распространением цифровых технологий.

Теоретико-методологические представления авторов являются, на наш взгляд, незавершёнными, а используемая понятийная система – несколько фрагментарной и терминологически неустойчивой. Можно пожелать авторам продолжить эту работу, доведя в дальнейшем сам способ представления объекта до теоретически целостного, пожертвовав при этом полнотой обзора иных точек зрения и многообразием связанной с ними терминологии.

Процесс исторической трансформации науки под воздействием цифровых технологий и идеологии открытой науки последовательно анализируется в читаемых на одном дыхании первых двух главах. В завершающей третьей главе авторы освещают изменившееся положение и поведение исследователя в изменившемся научном социуме. В одной из характеристик целей монографии авторы пишут даже, что главная из них состоит в том,



чтобы «определить профессиональные выгоды учёных от сетевой активности и проанализировать влияние сетей на пользователей» (стр. 15).

Несомненным успехом авторов, на наш взгляд, следует признать анализ развития системы научных коммуникаций со второй половины XVII века до нашего времени, особенно драматичный переход от журналов к цифровым платформам в последние три десятилетия, чему посвящена вся первая глава книги. Появившиеся в 1665 году первые научные журналы – французский «Журнал учёных» и английский «Философские записки» пришли на смену прежней переписке учёных и в дальнейшем повлияли не только на становление разветвлённой сети журналов, но в целом на становление и развитие академий, а также других научных обществ и организаций. С появлением цифровых платформ, по оценке авторов, начинается кризис научной периодики, исход которого в наше время ещё не очевиден.

Появление компьютерной сети позволило создать в 1991 году первый электронный архив препринтов «arXiv», связанный с именем Пола Гинспарга. С этого момента в науке сосуществуют два способа использования цифровых платформ – самоархивирование и электронное распространение научных журналов, существенно различающиеся по роли рецензирования, экспертизы, научной критики в целом. Развитие открытых платформ, сетевых архивов, репозиториев с открытым доступом привело к росту скорости оборота информации, платой за который стало снижение уровня научной критики. Авторы ставят, но оставляют открытым вопрос о будущем системы научных коммуникаций, к сожалению, воздерживаясь от прогноза о соотношении научной периодики и открытых платформ в будущем.

Анализ состояния современных научных социальных сетей, продолженный во второй главе монографии, позволяет авторам охарактеризовать их функционирование в условиях современного глобального рынка. Авторы показывают тесную связь академических социальных сетей с рыночным контекстом, показывают, как влияет на них «новый государственный менеджмент» (New Public Management – NPM). В соответствии с NPM, вся социально-экономическая среда современной науки основана на конкурсном финансировании проектов, оценке их эффективности и оплате труда на основе показателей эффективности, на коммерциализации науки. В новых условиях академические платформы оказались адекватны этой системе академического капитализма и всему рыночному контексту науки. Научные социальные сети оказались по сути «рыночными устройствами», воплощающими научный (академический) капитализм. В центре такой организации науки стоит «академическая репутация», являющаяся формой символического капитала, который конвертируется в финансовый капитал. Распространившаяся на науку идеология предпринимательства ориентирует её не на общее благо, что всегда было характерно для науки, а на выгоду. Наука при этом всё больше утрачивает свою академическую автономию.

Авторы показывают, как научная коммуникация, являющаяся по своей сути «системой циркуляции знания» (стр. 100), функционирует в своей форме современных академических социальных сетей, представляющих «репрезентацию» открытой науки. Открытая наука («краудсайенс», «нау-

ка 2.0») – это, по определению авторов, «открытые данные» и «открытый доступ» к научным публикациям (стр. 102). Технически открытая наука стала возможна благодаря цифровым технологиям информационного общества. Сети являются инструментом открытой науки (стр. 109). Сети конкурируют с традиционными институтами академического признания, но пока не выиграла в этой конкуренции, хотя их влияние постоянно возрастает (стр.114). Получившие широкое распространение наукометрические рейтинги также являются инструментом идеологии открытой науки (стр.118). Благодаря таким своим инструментам, как академические социальные сети и наукометрические рейтинги, идеология открытой науки на наших глазах преобразует социальную организацию науки, научный социум и само научное познание. Академические социальные сети приобретают высокий эпистемологический статус в науке.

Цифровые технологии и идеология открытой науки оказывают масштабное влияние не только на организацию науки и научный труд, но и на самого исследователя и его профессиональное поведение, чему посвящена третья глава рецензируемой монографии. Совокупность этих процессов авторы характеризуют с помощью понятия научной карьеры. На основе анализа наиболее значимых концепций и собственного эмпирического исследования авторы формируют своё понимание феномена научной карьеры, определяемой ими как «движение кадров внутри институтов» науки, как ротация и в целом социальное поведение кадров. Авторы анализируют не только случаи успешной карьеры, но и проблему «сломанных» карьер, особенно в нижней части карьерной лестницы. Большую ценность представляют анализ влияния сетевой профессиональной активности на научную карьеру и связанная с этим типология пользователей академических интернет-сетей. Хотя профессиональным академическим платформам чуть больше десяти лет, но у них уже миллионы пользователей. Проведённое авторами интернет-исследование пользователей самой популярной академической сети ResearchGate (RG) позволило выделить различные по активности типы пользователей, коммуникативная активность которых оказалась связана не только с научными дисциплинами и возрастом, но прежде всего с мотивацией пользователей. Глава завершается исследованием возможностей социальных сетей, особенно в части формирования научных коллабораций, установления контактов и налаживания сотрудничества. Академические сети обоснованно оцениваются авторами как «полезный инструмент».

При всей полезности для учёных академических социальных сетей авторы настаивают в заключении на том, что не следует преувеличивать роль социальных сетей, «переоценивать», как выражаются авторы, их влияние на социальную структуру науки и научное познание. Сами авторы считают это «главным выводом» своего исследования.

Монография «Учёные в сетях “открытой науки”» заслуживает самой высокой оценки и широкого научного обсуждения. Отмечая несомненный значительный вклад монографии в изучение происходящих в современной науке глубоких перемен, связанных с развитием цифровых технологий и коммерциализацией науки, хочется также пожелать авторам продолжить

своё замечательное исследование, особенно в плане уточнения понятийной системы, углубления концептуального осмысления результатов исследования и вытекающих из него выводов, формирования прогноза дальнейшего развития системы научных коммуникаций, выработки практических рекомендаций для корректировки государственной научно-технологической политики и тонкой настройки инструментов государственного управления научно-технологической сферой.

*Статья поступила в редакцию 23.07.2020.*

## RESEARCHERS AND SCIENTIFIC COMMUNICATION NETWORKS IN THE DIGITAL AGE AND ACADEMIC CAPITALISM

### Review of the monograph S. A. Dushina, V. A. Kupriyanov, T. Ju. Khvatova «Uchenye v setyakh “otkrytoi nauki”» [Scientists in the Networks of “Open Science”]

**Evgeny V. Semenov**

Institute of Sociology of Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the RAS, Moscow, Russian Federation

eugen.semenov@inbox.ru

**Dmitry V. Sokolov**

Institute of Sociology of Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the RAS, Moscow, Russian Federation

d.v.sokolov.1985@yandex.ru

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.14

**Abstract.** The widespread adoption of digital technologies over the past decades has an increasingly significant impact on the academic environment. The book of S. A. Dushina, V. A. Kupriyanova, T. Yu. Khvatova «Scientists in the networks of “open science”» offers a comprehensive view of the problems of changes in the internal structure of modern science,

the system of scientific communications and the place of the researcher in them. Combining the methods of informational, economic, sociological, historical, philosophical research in the monograph, the authors build a complex picture of both the prospects that open up for science as a whole, scientific communities and individual researchers of new opportunities, and new challenges that arise. Starting with the historical part which describes the formation of a system of scientific communication in Europe in the 17th century, the authors then proceed to the analysis of the modern system of knowledge exchange, highlighting its most significant components. Then, based on the analysis of the most significant concepts and their own empirical research, the authors form their understanding of the phenomenon of a scientific career, analyzing not only cases of successful careers, but also the problem of “broken” careers, especially at the bottom of the career ladder. As a result, a complex but whole picture of developmental dynamics within scientific communications in the past and their features at the present stage of technological development appears before the reader’s eyes.

**Keywords:** open science, academic capitalism, scientific journals, digital technologies, academic social networks, organization of science, scientific communication.

**For citation:** Semenov, E. V. and Sokolov, D. V. (2020). Researchers and scientific communication networks in the digital age and academic capitalism. Review of the monograph S. A. Dushina, V. A. Kupriyanov, T. Ju. Khvatova «Uchenye v setyakh “otkrytoi nauki”» [Scientists in the networks of “Open Science”] *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 3. Pp. 252–259.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.14

*The article was submitted on 23.07.2020.*

# ОБРАЗОВАНИЕ КАК ПОЛИТИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

**Рецензия на книгу Ю. В. Громыко  
«Российская система образования сегодня:  
Решающий фактор развития или путь  
в бездну? Образование как политическая  
технология»<sup>1</sup>**

**Шупер Вячеслав Александрович**

---

Институт географии РАН, Москва, Россия;  
Университет Бернардо О'Хиггинса, Сантьяго, Чили  
vshuper@yandex.ru

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.15

---

<sup>1</sup> Громыко Ю. В. Российская система образования сегодня: Решающий фактор развития или путь в бездну? Образование как политическая технология. М.: ЛЕНАНД, 2019. 368 с.

## АННОТАЦИЯ

Рассматривается возможность использования реформы образования как политической технологии для решения задач развития России. Подробно проанализирована и подвергнута резкой критике либеральная реформа образования, осуществлявшаяся в Москве в последние 10 лет. Вводится понятие эпистемического насилия первого и второго типа – как принуждение к серьёзной учёбе и как проявление бюрократических извращений. Фактически обосновывается мобилизационная модель развития образования, но без использования этого понятия. Авторская методология основана на деятельностном подходе, но последний сводится почти исключительно к проектной деятельности. Обосновывается необходимость борьбы за такое понимание прошлого, которое способствует успешному и самостоятельному развитию страны, однако некоторые исторические оценки весьма спорны. Узкоклассовая трактовка истории непозволительна стране, готовящейся к рывку, который потребует максимальной консолидации общества. Международные сравнения интересны, но не всегда поучительны. Финский опыт совершенно нам не подходит, поскольку в ходе недавних реформ эта страна практически полностью отказалась от преподавания фундаментальных наук в средней школе. Нужна большая идея развития для страны. Такую идею можно взять из 1930-х гг.: догоним и перегоним! Это реально именно в области образования.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

реформа образования, опыт Финляндии, эпистемическое насилие, деятельностная концепция, мобилизационная модель.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

*Шупер В. А.* Образование как политическая технология. Рецензия на книгу Ю. В. Громько «Российская система образования сегодня: Решающий фактор развития или путь в бездну? Образование как политическая технология» // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 3. С. 260–268. DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.15

Книга Юрия Вячеславовича Громыко, директора АНО «Институт опережающих исследований им. Е. Л. Шифферса», одного из самых заметных учеников и последователей Г. П. Щедровицкого (1929–1994), вышла в серии «Будущая Россия». Она и представляет собой попытку предложить политическому руководству использовать образование технологически, не как задел на лучшее будущее, а как инструмент решения сегодняшних задач. Авторскому тексту предпослано пространное – более 30 страниц – предисловие Г. Г. Малинецкого, главного редактора этой серии, которое начинается лозунгом парижских студентов времён «красного мая» 1968 г.: «Будьте реалистами! Требуйте невозможного!». И этот эпиграф, и предисловие в целом прекрасно отразили дискуссионный характер книги, её противоречивость и неоднозначность. С ней каждый будет спорить, каждый увидит в ней то, что созвучно его собственным устремлениям, и, разумеется, никто не согласится с ней полностью. Не сделал этого и автор предисловия.

В книге двенадцать глав объёмом от двух до сорока страниц, но остановиться хочется на четвёртой – «Московское образование: можно ли сформировать в Москве модель общенародной школы будущего для всей России?», как вызывающей наибольшее сочувствие у читателей самых разных убеждений. Весьма значительная её часть посвящена эмоциональной, но при этом хорошо аргументированной критике реформ столичного образования, осуществлённых под руководством И. И. Калины, чья недавняя отставка стала бы всенародным праздником при хоть какой-то ясности перспектив. Решительное оппонирование либеральной образовательной модели, ставшее стержнем книги, получает теоретическое обоснование в п. 4.5 этой главы – «Эпистемическое или бюрократическое насилие?». При этом автор формулирует задачу «перевести эпистемическое насилие первого типа в эпистемический энтузиазм» (с. 61), т. е. сделать обязательную и серьёзную учёбу увлекательной. Со всей определённостью поставлен вопрос о необходимости для страны мобилизационной модели образования, хотя само это понятие и не используется. Свобода не учиться или учиться плохо – это свобода, которая нужна всевозможным манипуляторам, отечественным и зарубежным, но крайне вредна для граждан, лишаемых возможности не только принимать ответственное участие в государственных и общественных делах, но даже разумно строить свою жизнь.

В этом вопросе, как и во многих других, полезно обратиться к наследию В. И. Вернадского (1863–1945), оценившего роль мобилизационной модели образования ещё в 1913 г.: «Под влиянием создания новых государств и демократизации жизни в военном деле постепенно начинает осуществляться идея вооружённого народа, заменяющего прежние армии наёмников, солдат-специалистов, династических или классовых преторианцев. Совершенно аналогично этой дорогостоящей, непроизводительной, но неизбежной в наших условиях жизни и культуры народной военной организации начина-

ет выдвигаться другая форма будущей жизни человечества – организация учащегося народа. Здесь мы видим форму организации производительную, дающую не только охрану культуры и национального существования, но творящую эту культуру, кующую национальную силу. Сейчас «учащийся народ» далёк от стройной военной организации «вооружённого народа». Затраты и усилия на его создание ничтожны по сравнению с тем, что тратится на вооружённую силу государства. Но средства и силы на его создание увеличиваются с каждым поколением, и тенденции к такой государственной организации на общечеловеческой основе начинает сказываться всё резче с каждым поворотом времени» [1, с. 276].

Книга проникнута философией деятельностного подхода. Только он даёт возможность уйти от наивного реализма, не позволявшего решать задачи, вставшие перед наукой и практикой ещё в XX в., но не скатиться в пост-модернизм, отрицающий существование объективной истины, при том, что наука зиждется на аксиоме познаваемости мира. Мы познаём мир исключительно посредством своей деятельности и без помощи Всевышнего не можем судить, насколько наши представления об объективной реальности соответствуют ей. Мерило этого соответствия – только успешность нашей деятельности. Оно крайне несовершенно, но другого нет. Вероятно, одно из самых блистательных воплощений деятельностного подхода – методология исследовательских программ И. Лакатоса (1922–1974), считавшего, что даже наука как таковая может рассматриваться как гигантская исследовательская программа. Однако нельзя не попенять автору на слишком узкую трактовку деятельностного подхода, его сведение к проектной деятельности. Заслуживает сочувствия желание приступить, засучив рукава, к назревшим и перезревшим реформам на уровне образования, но деятельностная концепция столь же необходима для объяснения и понимания реальности, как и для её преобразования.

Грядущие преобразования общества могут быть основаны только на таком видении прошлого, из которого следует их необходимость. Это подчёркивается на многих страницах книги. Поэтому борьба за соответствующее целям реконструкции страны понимание прошлого – одна из важнейших задач, решаемых автором. Нельзя однако считать её решение вполне успешным: фактически утверждается, что В. В. Путин в знаменитой Мюнхенской речи обозначил коренной поворот в развитии страны, а всевозможные либералы, включая назначенных В. В. Путиным на очень высокие должности, всячески препятствуют этому гигантскому геополитическому манёвру. Между тем все три российских президента стремились привести Россию в НАТО, В. В. Путин делал это минимум дважды. Причины происходящих, пусть и с большим скрипом, изменений не в эволюции взглядов Президента, а в отказе страны от трёхвековых попыток вписаться в Европу, образовавшую со временем вместе со своим заокеанским продолжением то, что у нас принято именовать Западом, как это было с блеском показано в нашумевшем докладе А. И. Миллера и Ф. А. Лукьянова [3]. Именно окончательное осознание невозможности вписаться в западное мироустройство на сколько-нибудь достойных условиях, при одновременном подъёме Китая, суще-



ственно расширившим нашу свободу манёвра, позволило стране «встать с колен», хотя несовершенная форма глагола была бы тут куда уместней.

К сожалению, это не единственный пример упрощённой трактовки серьёзнейших политических процессов: «за эту возможность передавать собственность по наследству и закреплять владения в рамках семьи и боролась часть партийной элиты СССР, затеявшая перестройку» (с. 65). Был бы куда поучительней взгляд на перестройку и её неудачу не как на заговор элит, а как на результат длительного игнорирования всё более обострявшихся проблем. Ведь про перестройку начал говорить не М. С. Горбачёв в 1985 г., а Л. И. Брежнев (1906–1982) в 1969 г. на закрытом Пленуме ЦК КПСС: «В министерствах и ведомствах есть ещё хозяйственные руководители, которые не доверяют предприятиям и все вопросы норовят, так сказать, подгрести под себя. Им надо перестроиться – современной экономикой руководить такими методами трудно и почти невозможно» [2]. В предисловии, написанном как квинтэссенция книги, есть, к сожалению, ещё более сомнительные исторические оценки: «Одно только включение [в школьные программы – *В. Ш.*] творений Солженицына – любимого проекта западных спецслужб – чего стоит» (с. 31). Далеко не вполне разделяя взгляды великого писателя, считаем своим долгом отметить, что А. И. Солженицын (1918–2008) твёрдо стоял на патриотических позициях в течение всей своей долгой и трудной жизни, резко критиковал Запад, живя там в эмиграции, что совершенно не типично для наших оппозиционеров, заметным исключением был разве что В. К. Буковский (1942–2019).

Этот вопрос – далеко не частный и далеко не только этический. Мемориал «Стена скорби», открытый в Москве в 2017 г., вызвал не менее резкую реакцию оппозиционно настроенных интеллектуалов, нежели ожидаемое возмущение сталинистов. Трудно найти лучшее подтверждение правильности курса на десталинизацию – он объединяет огромное большинство людей в обществе вокруг руководства страны, создавая благоприятный социально-психологический климат для её развития. Ну а крайности пусть себе сходятся... К сожалению, власть далеко не всегда проявляет последовательность в проведении этого курса, хотя его значение огромно: «Оказывается, и государственничество, и патриотизм, и гордость за свою историю совершенно не требует одобрять или игнорировать явные злодеяния. Оказывается, трагический опыт прошлого может быть не только причиной уязвимости, но и источником мудрости и силы. Человеческая история (в любой стране) темна и полна ужасов, и мы не можем сделать их небывшими. В этом у нас нет выбора, прошлое не изменить. Но у нас есть выбор в том, захотим ли мы принять опыт, купленный страшной ценой исторических трагедий, или продолжим ходить по кругу, подвергая себя ударам тех же граблей. Мы можем – и должны – обращаться к славным страницам нашей истории, к её взлетам и достижениям, за ободрением, воодушевлением, добрым примером. Но и её страшные страницы нужны нам – потому что мы можем извлечь из них нечто драгоценное. Мудрость. Мудрость не достаётся легко, и в ней всегда есть сильный оттенок скорби. Но она стоит того, чтобы её обрести – и утвердиться в наших ценностях. И среди них – ценность челове-

ческой жизни, которую нельзя приносить в жертву политической утопии» [4]. Реваншистская, узкоклассовая трактовка истории – непозволительная роскошь для страны, готовящейся к рывку, который потребует максимального напряжения сил всего народа.

Как говорил замечательный французский географ Э. Реклю (1830–1905), география – это история в пространстве, история – это география во времени. Отношение автора к пространству так же не лишено схематизма, как и его отношение ко времени. Справедливо подчёркивая проблемы страны, особенно зримые в области образования, автор явно упрощает ситуацию, создавая у читателя впечатление, будто мир идёт вперёд семимильными шагами, а наша страна топчется на месте или откатывается назад. Нынешняя холодная гражданская война в США – никак не свидетельство триумфа американского образования. Отрешившись от предрассудков, мы сможем трезвее взглянуть и на то образование, которое получает элита. Выпускник Гарварда Дж. Буш-младший путал, как известно, Австрию и Австралию, В. Нуланд, дослужившаяся до помощника госсекретаря, изъявила готовность отправить американский флот к берегам Белоруссии. А ведь окончила Брауновский университет, один из самых престижных... Не лучше дела и в хвалёной Вышке. Студенты Гарварда рассказывают в частном порядке, что активное участие в спортивной жизни *Alma Mater* способствует академическим успехам ничуть не меньше сидения под зелёной лампой до глубокой ночи. В марте 2019 г. привлекла широкое внимание новость о том, что голливудская актриса Лори Лафлин сдалась властям, признавшись в даче взятки в \$500 тыс. за фиктивное зачисление дочерей в команду по гребле Университета Южной Калифорнии, что позволило бы им поступить в этот почтенный вуз по льготной системе. Разумеется, давать взятки глубоко предосудительно, но если бы эти девицы честно дёргали за весло, то в их головах было бы больше? Не надо ни хвалить, ни ругать элитное образование – оно даёт не какие-то особые знания и умения, а исключительно социальные связи и статус. Соответственно, вопрос социальных лифтов – это не вопрос доступа в элитные вузы, а вопрос механизма формирования элит.

Автор очень тепло пишет о финском среднем образовании (п. 6.4 – Финская модель школы будущего), но нам такого будущего не надо, поскольку недавняя реформа привела там к почти полному отказу от преподавания фундаментальных наук [5]. То, что может позволить себе маленькая страна, не может позволить большая. Размер имеет значение! Выживание нашей страны в крайне неблагоприятной внешней среде во многом обеспечивается, мягко говоря, не лучшим положением дел у наших геополитических соперников, и образование – яркий тому пример. Не стоит использовать расхожие штампы для описания совершенно изменившейся реальности. Речь идёт именно о крайне неблагоприятной внешней среде, а не о враждебном окружении, которое предполагает наличие блоков, подразделение на врагов и союзников. В новом же мире все союзы будут ситуативными. Не питая никаких симпатий к США, нельзя желать перерастания тамошней холодной гражданской войны в горячую, ибо это отразится на наших отношениях с Китаем, и так во многом асимметричных. Готовясь к рывку, надо очень

резво и конструктивно оценивать как отечественный исторический опыт, так и зарубежные достижения.

Геополитическое положение сейчас всё же не такое тяжёлое, как в 1930-е годы. Однако, как и тогда, нужна большая идея, осознаваемая как вопрос жизни и смерти для страны. Эту идею можно оттуда и взять: *догоним и перегоним!* У неё огромный мобилизующий потенциал. И реально это именно в области образования, если мы найдём силы отказаться от всей той чуши, которая застилает нам разум. Хочется крепко пожать руку автору, сказавшему о ЕГЭ всё, что следовало о нём сказать, но разве меньше сюрреализма в высшей школе, где уровень студентов неуклонно снижается, а требования к публикационной активности преподавателей столь же неуклонно растут? Чтобы объяснять студентам полную элементарщину, надо постоянно публиковаться в журналах из Web of Science и Scopus, да ещё из верхних квартилей. Вся деятельность вузов заточена под их место в рейтингах, тогда как критериев должно быть только два: уровень знаний выпускников и их карьерные успехи. Вопрос о научных достижениях преподавателей – важный, но не первостепенный. Главное – что в головах студентов, а не тех, кто их учит.

Увы, ни учёные, ни вузовские преподаватели, не говоря уже о школьных учителях и, тем более, родителях, не горазды собираться на мощные многотысячные митинги, которые только и могут встряхнуть нынешнюю власть. Но идеи становятся материальной силой, только овладев массами. Происходящее же выглядит как исторический фарс – люди всего просят у царя, но, в отличие от великих предков, отдать за него жизнь совершенно не готовы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вернадский В. И. Письма о высшем образовании в России. Задачи высшего образования нашего времени // Вернадский В. И. Избранные труды. М.: РОССПЭН, 2010. 744 с.
2. Выступление Генерального секретаря ЦК КПСС тов. Брежнева Л. И. на Пленуме ЦК КПСС 15 декабря 1969 г. [Электронный ресурс] // Альманах «Россия. XX век». Архив А. Н. Яковлева. URL: <https://www.alexanderyakovlev.org/almanah/inside/almanah-doc/1014781> (дата обращения: 29.07.2020).
3. Миллер А., Лукьянов Ф. Отстранённость вместо конфронтации: постевропейская Россия в поисках самодостаточности [Электронный ресурс] // Совет по внешней и оборонной политике. 2016. URL: [http://svop.ru/wp-content/uploads/2016/11/miller\\_lukyanov\\_rus.pdf](http://svop.ru/wp-content/uploads/2016/11/miller_lukyanov_rus.pdf) (дата обращения: 29.07.2020).
4. Худиев С. Оказывается, патриотизм не требует одобрять репрессии [Электронный ресурс] // Взгляд. Деловая газета. 2017. 31 октября. URL: <https://vz.ru/columns/2017/10/31/893172.html> (дата обращения: 29.07.2020).
5. Шупер В. А. Новые «социальные лифты» от Ярослава Кузьминова [Электронный ресурс] // Свободная мысль. 2018. № 1. С. 147–154. URL: <http://svom.info/entry/819-novye-socialnye-lifty-ot-yaroslava-kuzminova/> (дата обращения: 29.07.2020).

Статья поступила в редакцию 31.07.2020.

## EDUCATION AS A POLITICAL TECHNOLOGY

### Review of the book «Rossiiskaya sistema obrazovaniya segodnya: Reshayushchii faktor razvitiya ili put' v bezdnu? Obrazovanie kak politicheskaya tekhnologiya» [The Russian Education System Today: a Decisive Factor in Development or a Path to the Abyss? Education as a Political Technology]

**Viacheslav A. Shuper**

---

Institute of Geography of the RAS, Moscow, Russian Federation; Bernardo O'Higgins University, Santiago, Chile

vshuper@yandex.ru

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.15

**Abstract.** The book considers the possibility of using education reform as a political technology to solve the problems of Russia's development. The liberal education reform implemented in Moscow over the past 10 years has been analyzed in detail and sharply criticized. The concept of epistemic violence of the first and second types is introduced – as a compulsion to serious study and as a manifestation of bureaucratic perversions. In fact, the author substantiates the mobilization model of education development, but without using this concept. The research methodology is modern, based on the idea of activity as the only source of knowledge, but there is a tendency to narrow the applied approach only to project activities. The author justifies the need to fight for such an understanding of the past that contributes to the successful and independent development of the country, but some historical assessments are very controversial. A narrow political interpretation of history is unacceptable for a country that is preparing for a breakthrough that will require maximum consolidation of society. International comparisons are interesting, but not always instructive. The Finnish experience does not suit us at all, since in the course of recent reforms this country has almost completely abandoned the teaching of basic Sciences in secondary schools. We need a big development idea for the country. This idea can be taken from the 30s: catch up and overtake! This is real just in the field of education.

**Keywords:** education reform, the experience of Finland, epistemic violence, project activity, mobilization model.

**For citation:** Shuper, V. A. (2020). Education as a political technology. Review of the book «Rossiiskaya sistema obrazovaniya segodnya: Reshayushchii faktor razvitiya ili put' v bezdnu? Obrazovanie kak politicheskaya tekhnologiya» [The Russian education system today: a decisive factor in development or a path to the abyss? Education as a political technology]. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 3. Pp. 260–268.

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.15

## REFERENCES:

1. Vernadskii, V. I. (2010). Pis'ma o vysshem obrazovanii v Rossii. Zadachi vysshego obrazovaniya nashogo vremeni [Letters about higher education in Russia. Challenges of higher education in our time]. In: *Vernadskii, V. I. Izbrannye trudy*. Moscow: ROSSPEN publ. 744 p. (In Russ.).

2. Vystuplenie General'nogo sekretarya TSK KPSS tov. Brezhneva L. I. na Plenumе TSK KPSS 15 dekabrya 1969 g. [Speech of the General Secretary of the Central Committee of the CPSU comrade. Brezhneva L. I. at the Plenum of the Central Committee of the CPSU on December 15, 1969]. (1969). In: *Almanakh «Rossia. XX vek»*. Arkhiv A. N. Yakovleva. URL: <https://www.alexanderyakovlev.org/almanah/inside/almanah-doc/1014781> (accessed 29.07.2020). (In Russ.).

3. Miller, A. and Lukianov, F. (2016). Otstranennost' vmesto konfrontatsii: postevropeiskaya Rossiya v poiskakh samodostatochnosti [Detachment instead of confrontation: post-European Russia in search of self-sufficiency]. *Sovet po vneshnei i oboronnoi politike*. URL: [http://svop.ru/wp-content/uploads/2016/11/miller\\_lukyanov\\_rus.pdf](http://svop.ru/wp-content/uploads/2016/11/miller_lukyanov_rus.pdf) (accessed 29.07.2020). (In Russ.).

4. Khudiev, S. (2017). Okazyvaetsya, patriotizm ne trebuet odobryat' repressii [It turns out that patriotism does not require approval of repression] *Vzglyad: delovaya gazeta*. October 31. URL: <https://vz.ru/columns/2017/10/31/893172.html> (accessed 29.07.2020). (In Russ.).

5. Shuper, V. A. (2018). Novye «sotsial'nye lifty» ot Yaroslava Kuz'minova [New “social elevators” from Yaroslav Kuzminov]. *Svobodnaya mysl'*. No. 1. Pp. 147–154. URL: <http://svom.info/entry/819-novye-socialnye-lifty-ot-yaroslava-kuzminova/> (accessed 29.07.2020). (In Russ.).

*The article was submitted on 31.07.2020.*

# ПЕРЕСЕЧЁННЫЙ ЛАНДШАФТ ГЛОБАЛЬНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Рецензия на книгу “**Successful Global Collaborations in Higher Education Institutions**”<sup>1</sup>

**Корнилов Алексей Михайлович**

---

Финансовый университет при Правительстве РФ;  
Национальный исследовательский университет  
«Высшая школа экономики», Москва, Россия  
lyokha74@mail.ru

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.16

---

<sup>1</sup> Al-Youbi, Zahed, A. H. M., Tierney, W. G. (Eds.) Successful Global Collaborations in Higher Education Institutions. Springer Open, 2020. 93 p.

## АННОТАЦИЯ

В статье обсуждаются возможности и риски международных коллабораций в сфере высшего образования, представленные в книге “Successful Global Collaborations in Higher Education Institutions” («Успех глобальных коллабораций в высших учебных заведениях»). Отмечается, что авторы книги дают примеры широкого диапазона форм международного сотрудничества, однако работа при этом лишена ряда методологически значимых определений, что ощутимо снижает её научную значимость. Тем не менее, статистические данные и представленная в книге фактология могут представлять определённый интерес для исследователей, занимающихся анализом международных связей в системе высшего образования.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

глобальные коллаборации, высшее образование, Сингапур, Саудовская Аравия, международное образование, студенческий обмен.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Корнилов А. М. Пересечённый ландшафт глобального высшего образования. Рецензия на книгу “Successful Global Collaborations in Higher Education Institutions” // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 3. С. 269–273.

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.3.16

**Н**а первый взгляд “*Successful Global Collaborations in Higher Education Institutions*” («Успех глобальных коллабораций в высших учебных заведениях») – это совершенно обычный сборник научных статей, посвящённых вполне валидной, более того, весьма актуальной в науковедении теме. И, пробежав глазами лишь оглавление и вводную часть, невольно задаёшься вопросом, почему столь солидную публикацию выпустили на началах «открытого доступа» – иначе говоря, себе в убыток, учитывая необходимость оплаты услуг издательства? И как так получилось, что за год с момента выхода сборника в свет на него так и не появилось ни одной рецензии на хоть сколько-нибудь солидном профильном ресурсе?

Всё, однако, становится на свои места, стоит только чуть-чуть углубиться в чтение. Первая же статья, ради которой, судя по косвенным признакам, весь сборник, собственно, и затевался – «Подход Университета им. короля Абдулазиза к международным коллаборациям» (“*King Abdulaziz University’s Approach to International Collaboration*”) – оказывается не более, чем грубой попыткой пиара соответствующего вуза, к тому же составленной в худших

традициях официальных докладов о проделанной работе. Элемент стилизации под научный дискурс ограничивается в статье тем, что в самом её начале авторы и одновременно соредакторы сборника – Абдельрахман аль-Йуби и Аднан Х. М. Захид – проводят в высшей степени спорные семантические различия между терминами «кооперация», «коллаборация» и «партнёрство» (приписывая, в частности, первому термину значение полной функциональной изоляции взаимодействующих сторон) и далее по тексту... используют все три понятия как полные синонимы. Фактология статьи также оставляет читателя в некотором недоумении: из всех практических достижений, сделанных Университетом им. короля Абдельазиза благодаря международной коллаборации, мы узнаём только о сумме государственных ассигнований (весьма, впрочем, значительных), на эту коллаборацию выделенных...

Аналогичный характер – рекламы определённого университета – носят ещё две статьи сборника: «Граждане мира в XXI веке: роль международного партнёрства в университетском образовании» (*“Global Citizens for the Twenty-First Century: The Role of International Partnerships in University Education”*) и «Международное сотрудничество как катализатор перемен: пример Технологического университета Наньян, Сингапур, 2003–2017 гг.» (*“International Collaboration as a Catalyst for Change: The Case of Nanyang Technological University, Singapore 2003–2017”*), причём в последней предметом рекламы служит не столько сам университет, сколько автор статьи, Су Гуанинь, в релевантный период этот университет возглавлявший.

По бессодержательности с этими PR-материалами вполне могут соперничать ещё три текста, опубликованные в сборнике: третьим его соредактором Вильямом Тирни («Создание организационного климата для глобального партнёрства: проблемы и возможности» / *“Creating an Organizational Climate for Global Partnerships: Challenges and Opportunities”*), профессором Билкентского университета (Анкара, Турция) Абдуллой Аталаром («Студенческий обмен: первый шаг к международному сотрудничеству» / *“Student Exchange: The First Step Toward International Collaboration”*) и профессором Маастрихтского университета Йозефом Ритценом («Заставить идеи работать на общество: сотрудничество университетов в передаче знаний» / *“Making Ideas Work for Society: University Cooperation in Knowledge Transfer”*).

В первом случае автор, в должной мере стилизовав свой дискурс под некое квазиэтнографическое (!) исследование и густо пересыпав его духоподъёмными лозунгами про светлое глобалистическое завтра, проводит нехитрый тезис, в сущности весьма органично вписывающийся в научный сборник, издаваемый на средства ближневосточной тирании: если хочешь добиться своих целей в сотрудничестве со странами «к востоку от Суэца», считайся с тамошними порядками – даже если они кажутся тебе дикими. Вся информационная ценность этого в высшей степени претенциозного текста оказывается, таким образом, эквивалентной известному присловию: «Со своим уставом в чужой монастырь»...

Что касается статьи Аталара, то она, в сущности, представляет собой средней насыщенности реферативную справку о динамике студенческого обмена в странах ОЭСР, к тому же с выводами, согласованными с приводимой фактологией, в лучшем случае на уровне *post hoc ergo propter hoc*.



В тексте, представленном Йозефом Ритценом, несмотря на обширный статистический материал и несколько нарочитые усилия по систематизации форм и фаз процесса передачи знаний, так и не делается попытки раскрыть заявленную тему исследования. Не приводя вообще никаких примеров «работы идей на общество» – ни позитивных, ни негативных, – автор концентрирует всё внимание на динамике числовых индикаторов, отражающих в конечном итоге экономию корпоративного сектора на исследованиях и разработках, к тому же рассчитанную на основе предельно непрозрачных методик, а то и откровенно произвольных оценок.

В сборник, конечно, вошли и статьи, не вполне лишённые когнитивной ценности. Так, например, Джерард Э. Постильоне из Гонконгского университета предлагает («Международное сотрудничество в области высшего образования Восточной Азии» / *“International Cooperation in East Asian Higher Education”*) далеко небезынтересный анализ парадоксального, на первый взгляд, характера трансграничного движения студенческой массы и научно-педагогических кадров в Дальневосточном регионе – где одни и те же страны оказываются одновременно (хотя и в разной мере) как источником «утечки мозгов», так и конечным её пунктом. В публикации Джеймса Сото Энтони и Тары Николь («Извилистые пути глобального университетского партнёрства» / *“The Tricky Terrain of Global University Partnerships”*) затрагиваются вопросы доминирования американской системы образования в глобальном научном сотрудничестве и неравномерности распределения его результатов. Ещё более остро та же проблематика поднимается – с акцентом на необходимость преодоления существующих диспропорций – в статье Майкла Лэнфорда, из Университета Северной Джорджии (Атланта, США) («Долгосрочная устойчивость в глобальных партнёрствах в области высшего образования» / *“Long-Term Sustainability in Global Higher Education Partnerships”*).

В целом, однако, содержание сборника – не исключая даже лучших из вошедших в него текстов – отчётливо объединяет единая сверхзадача откровенно пропагандистского характера: убедить доноров идей и научных кадров из стран второго и третьего мира, что, участвуя в международных научных «коллорациях», они отнюдь не повторяют ошибки туземцев эпохи «Великих географических открытий», меняя самый ценный свой капитал – интеллектуальный – и в конечном итоге своё будущее на копеечные в сущности преимущества. Не случайно на всём протяжении сборника так нигде по-настоящему и не ставится вопрос о том, с какой, собственно, точки зрения следует оценивать «успешность» международных коллабораций в научно-образовательной сфере? Равноценны ли их результаты для стран, решающих проблему расширения пула научных кадров за счёт их импорта? Или тех, которые выступают источником этого импорта, утрачивая в процессе последнюю надежду на преодоление накопленного научно-технологического отставания? Для транснациональных корпораций, обеспечивающих себе сверхприбыли за счёт экономии на исследованиях и разработках? И для потребителей наукоёмкой продукции, вынужденных безбожно переплачивать за доминирующее положение, которые эти корпорации себе таким образом обеспечивают?

При этом, даже несмотря на то, что ключевое с методологической точки зрения понятие «успешности» авторами сборника практически никак не определено с содержательной стороны, представленная в статьях фактология и собранная авторами статистика может вызвать интерес у специалистов, занимающихся анализом международного сотрудничества в сфере высшего образования. Соглашаться же или нет с идейным посылом авторов, настаивающих на несомненных и взаимных выгодах международных коллабораций для всех участников – вопрос отдельный, и более глубокий, который требует специального рассмотрения.

*Статья поступила в редакцию 17.08.2020.*

## TRICKY TERRAIN OF GLOBAL HIGHER EDUCATION

### Review of the book “Successful Global Collaborations in Higher Education Institutions”

**Aleksei M. Kornilov**

---

Financial University under the Government of the Russian Federation, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russian Federation

lyokha74@mail.ru

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.16

**Abstract.** The article discusses the possibilities of international collaboration in the field of higher education presented in the book «Successful Global Collaborations in Higher Education Institutions». It is noted that the authors of the book give examples of a wide range of forms of international cooperation, however, the book is devoid of a number of methodologically important definitions, which reduces its scientific significance. Nevertheless, the statistical data and the factology presented in the book may be of some interest for researchers involved in the analysis of international relations in the higher education system.

**Keywords:** global collaborations, higher education, Singapore, Saudi Arabia, international education, student exchange.

**For citation:** Kornilov, A. M. (2020). Tricky terrain of global higher education. Review of the book “Successful Global Collaborations in Higher Education Institutions”. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 3. Pp. 269–273.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.16

*The article was submitted on 17.08.2020.*

# ЦИФРОВИЗАЦИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

## ОБЗОР КНИЖНЫХ НОВИНОК ПО ТЕМАТИКЕ ЖУРНАЛА

**В** начале 2020 года сразу в нескольких крупных издательствах вышли небезыңтересные монографии, посвящённые вопросам научно-технологической политики и государственного управления в сфере науки и образования. В нижеследующем обзоре представлены некоторые из этих работ, имеющие различную специфику, но сосредоточенные на схожих вопросах, в частности, на проблемах взаимодействия государства и научного сообщества, наукометрии в контексте научно-технологической политики и правовых аспектах регулирования новейших технологий.

В последние десятилетия научная политика Китая стала объектом пристального изучения специалистов со всего мира, что связано не только с ростом китайской экономики в 1990–2000-е гг., но также и с активным продвижением китайской науки на международном уровне, осуществляемым при помощи государства. В книге «Могут ли наука и технология спасти Китай?» (*“Can Science and Technology Save China?”*), подготовленной авторами из Оксфорда и Гарварда, дана широкая перспектива развития научно-технологического комплекса в Китае за последние несколько десятков лет. Книга, однако, не является историческим исследованием, напротив – авторы намеренно используют провокационное название, подчёркивая с его помощью основной вопрос всей работы: способствует ли проводимая государством научно-технологическая политика решению проблем, стоящих перед современным китайским обществом, и если да, то каким образом. Каждая глава монографии подготовлена профессионалами той или иной сферы – специалистами по медицине, высшему образованию, науке и технологиям, по отношениям с бизнесом – что позволяет читателю лучше представить основные вызовы, стоящие перед Китаем в наступающем столетии. Помимо глав, посвящённых

проблемам отдельно взятых отраслей науки, книга освещает и более широкие вопросы – например, какова роль частного сектора в научно-технологической политике, и можно ли считать китайскую научную политику наивысшим достижением китайской модернизации.

Своего рода дополнением к книге о Китае служит монография «Перспективы научной, технологической и инновационной политик Вьетнама», подготовленная деканом Факультета управления Института социальных наук и управления при Вьетнамском национальном университете. Работа, несмотря на малый объём, позволяет лучше понять контуры современной научно-технологической политики Вьетнама, в особенности её направления, связанные с реализацией научно-технологической и инновационной политики в последние 15–20 лет. Автор с особым вниманием исследует роль регионального фактора для Вьетнама (близость Китая и его влияние на страну), а также специфику вьетнамской экономики, для которой характерны, с одной стороны – значительная роль государства в экономической жизни, с другой – включённость в международные научно-технологические рынки, причём не только азиатские.

Европейская перспектива на цифровизацию, науку и общественное развитие предлагается в коллективной монографии «Общество и технологии. Возможности и вызовы» (*“Society and Technology. Opportunities and Challenges”*) под редакцией команды экономистов из Гданьского технического университета. Авторы исследуют взаимодействие науки, цифровых технологий и общества в контексте перехода к новым моделям экономики, основанным на услугах и режиме индивидуального производства – ориентации на всё более узкие сегменты потребителей, в противовес режиму массовой продукции прошлого века. Такого рода модель потребует, как отмечается в книге, перенастройки как образовательных систем, так и управленческих структур государства в сторону большей нюансировки, обусловленной высокими темпами социальных изменений. Особое внимание в монографии уделено тем вызовам, с которыми в ходе цифровизации научной и образовательной сфер сталкиваются страны Центральной и Восточной Европы, где переход к рыночной системе сопровождался масштабными и болезненными реформами высшего образования, а последствия мирового финансового кризиса конца 2000-х сказались сильнее и иначе, чем на западноевропейских странах. Подчёркивается, что правительствам стран на востоке ЕС придётся прилагать особые усилия для обеспечения устойчивого развития национального высшего образования, и им будет необходимо разрабатывать новые, более гибкие политики в отношении молодёжи, учёных и образовательного персонала вообще – некоторые из этих рекомендаций авторы предлагают в заключительных разделах книги.

Более подробно нынешняя ситуация в европейском высшем образовании рассматривается в ещё одной коллективной монографии под названием «Структурные и институциональные трансформации докторантуры» (*“Structural and Institutional Transformations in Doctoral Education”*), подготовленной специалистами португальского Центра по исследованиям высшего образования. Работа охватывает широкий круг проблем, связанных с

изменениями в системе европейской докторантуры, а также отслеживает динамику ожиданий докторантов от получения степени и отдельно рассматривает подходы к управлению докторантурой (на уровне государственной политики и на уровне отдельных университетов) в различных странах Европы.

В представленных выше книгах нередко встречается, хотя и в совершенно различных контекстах, указание на значительную роль числовых показателей и наукометрии в целом при выработке научно-технологической и образовательной политики. Нарастающее влияние количественного подхода к измерению научной деятельности вообще и продуктивности в частности, имеют, помимо ряда достоинств, существенные недостатки, в особенности для учёных, работающих в социальных и гуманитарных науках. В книге профессора Туринского университета М. Кардано «В защиту качественных исследований» (*“Defending Qualitative Research”*) приводится развёрнутая и аргументированная критика квантификации как универсального способа измерения продуктивности науки. Автор использует собственные методологические наработки, позволяющие показать не только ограниченность количественного взгляда на некоторые научные дисциплины, но и перспективность качественного анализа, прежде всего в социогуманитарном сегменте наук. Особый интерес вызывает то, что автор не только показывает концептуальные и методологические пробелы в «числовом» подходе к измерению эффективности научных работников и целых подразделений, но и стремится продемонстрировать связь между ошибочными управленческими решениями в университетской среде и опорой на «цитируемость» и «импакт-фактор» как важнейшие для администраторов показатели.

Управленческие проблемы в организациях различных секторов экономики составляют центральную тему ещё одной коллективной монографии под названием «Преобразование организаций: концепции для связанного общества» (*“Redesigning Organizations. Concepts for the Connected Society”*), главный редактор которой – юрист Д. Фелднер, специализирующаяся на проблемах законодательства в IT-сфере. Книга описывает воздействие киберпространства на управленческие практики на государственном уровне, в бизнес-сообществе и обществе в целом. Каждая глава рассматривает отдельный феномен цифровизации в различных правовых контекстах – например, государственно-административном или корпоративном, – выявляя наилучшие примеры модернизации правовых систем с учетом распространения цифровых технологий. Среди проблем, поднимаемых авторами книги, значительное место занимают и вопросы образования, точнее – его институционального переформирования и тех юридических вызовов, которые при этом возникают. Уровень рассмотрения в различных главах колеблется в широком диапазоне: от описания национального опыта государственных стратегий цифровизации (например, в Эстонии и Гонконге) до анализа инновационных «экосистем» регионального масштаба, характерных для Европейского Союза.

В книге профессора А. Бадиру «Инновации: системный подход» (*“Innovation. A Systems Approach”*) предлагается целостный взгляд на феномен инноваций, при котором инновации рассматриваются автором в качестве фактора, позволяющего той или иной организации достичь нового

уровня развития, понимаемого в широком смысле, но прежде всего как прирост эффективности и повышение качества продукции. Автор монографии указывает, что системный подход предназначен в основном для того, чтобы выделить ключевые управленческие принципы, позволяющие поддерживать разработку и успешное внедрение инноваций в различных структурах, будь то государственные органы или частные корпорации. Существенная часть полученных автором выводов может быть полезна для специалистов сферы науки и высшего образования, особенно в тех странах, где наиболее активно используются инновационные технологии, призванные повысить как общее качество образовательного процесса, так и эффективность управленческих практик, связанных с наукой и образованием, на разных уровнях, в том числе и государственном.

В заключение хочется отметить тематическую общность, которая прослеживается во всех представленных книгах, пусть и в разной степени. Речь идёт о внимании авторов к такому феномену как переход образования в цифровую сферу (под этим термином понимается не только оцифровка имеющихся банков данных, архивов, учебных каталогов, и т. д.), но и переориентация многих стран на новые типы научно-технической и образовательной политики, порождаемые всепроникающим влиянием информационных технологий. Примечательно, что распространившаяся по планете в начале 2020 г. пандемия во многом ускорила эти процессы, причём как в развитых, так и в развивающихся странах. В этой связи представленные в обзоре книги интересны тем, что многие из них содержат – с разной степенью детализации – рекомендации и прогнозы, выполнение которых началось во многом из-за влияния пандемии на сферу науки и, говоря более конкретно, управления в научной сфере.

---

*Материалы рубрики подготовил  
Д. В. Соколов, научный сотрудник ФНИСЦ РАН*

#### ПЕРЕЧЕНЬ КНИГ, УПОМИНАЕМЫХ В ОБЗОРЕ:

1. *Greenhalgh S., Zhang L. (Eds.) Can Science and Technology Save China? Cornell University Press, 2020. 240 p.*
2. *Truong, Dao Thanh. Perspectives on Vietnam's Science, Technology, and Innovation Policies. Palgrave Macmillan, 2019. 197 p.*
3. *Lechman E., Popowska M. (Eds.) Society and Technology. Opportunities and Challenges. Routledge, 2020. 224 p.*
4. *Cardoso S., Tavares O., Sin C., Carvalho T. (Eds.) Structural and Institutional Transformations in Doctoral Education: Social, Political and Student Expectations. Palgrave Macmillan, 2020. 397 p.*
5. *Cardano M. Defending Qualitative Research. Design, Analysis and. Textualization, Abingdon and New York, Routledge, 2020. 176 p.*
6. *Feldner D. (Ed.) Redesigning Organizations. Concepts for the Connected Society. Springer, 2020. 384 p.*
7. *Badiru, Adedeji B. Innovation. A Systems Approach. CRC Press, 2020. 152 p.*

# СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

---

## **Бескаравайная Елена Вячеславовна**

*elenabesk@gmail.com*

Старший научный сотрудник, Библиотека по естественным наукам РАН, Пушкино, Россия

## **Визгин Владимир Павлович**

*vlvizgin@gmail.com*

Доктор физико-математических наук, зав. сектором, Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН, Москва, Россия

## **Гуреев Вадим Николаевич**

*GureyevVN@ipgg.sbras.ru*

Кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник информационно-аналитического центра, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука Сибирского отделения РАН; Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения РАН, Новосибирск, Россия

## **Денисов Виктор Иванович**

*saharow.a@yandex.ru*

Доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник, Центральный экономико-математический институт РАН, Москва, Россия

## **Донских Олег Альбертович**

*oleg.donskikh@gmail.com*

Доктор философских наук, PhD, профессор, Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», Новосибирск, Россия

## **Душина Светлана Александровна**

*sadushina@yandex.ru*

Кандидат философских наук, старший научный сотрудник, Санкт-Петербургский филиал, Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН, Санкт-Петербург, Россия

## **Егерев Сергей Викторович**

*segerev@gmail.com*

Доктор физико-математических наук, зав. отделением, Акустический институт им. Н. Н. Андреева; профессор, главный научный сотрудник, ФГБУН «Институт научной информации по общественным наукам РАН»; Почётный деятель науки и техники г. Москвы, Москва, Россия

**Кессених Александр Владимирович***kessen32@mail.ru*

Профессор, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник, Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН, Москва, Россия

**Корнилов Алексей Михайлович***lyokha74@mail.ru*

Соискатель, Финансовый университет при Правительстве РФ; приглашённый преподаватель, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия

**Куприянов Виктор Александрович***nonignarus-artis@mail.ru*

Кандидат философских наук, научный сотрудник, Санкт-Петербургский филиал, Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН, Санкт-Петербург, Россия

**Мазов Николай Алексеевич***MazovNA@ipgg.sbras.ru*

Кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник, зав. информационно-аналитическим центром, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука Сибирского отделения РАН; Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения РАН, Новосибирск, Россия

**Мжельский Александр Анатольевич***a.mzhelsky@gmail.com*

Эксперт, ООО «Центр развития наукоёмких технологий», Краснодар, Россия; эксперт, Ассоциация судебно-медицинских экспертов, Москва, Россия

**Москалёва Ольга Васильевна***o.moskaleva@spbu.ru*

Кандидат биологических наук, советник директора, Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург, Россия

**Мохначёва Юлия Валерьевна***j-v-m@yandex.ru*

Кандидат педагогических наук, ведущий научный сотрудник, заведующая отделом, Библиотека по естественным наукам РАН, Москва, Россия

**Ракин Владимир Иванович***rakin@geo.komisc.ru*

Доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник, Институт геологии, Коми научный центр Уральского отделения РАН, Сыктывкар, Россия



**Семёнов Евгений Васильевич***eugen.semenov@inbox.ru*

Доктор философских наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт социологии Федерального научно-исследовательского социологического центра РАН; главный редактор, журнал «Управление наукой: теория и практика», Москва, Россия

**Соколов Дмитрий Васильевич***d.v.sokolov.1985@yandex.ru*

Научный сотрудник, Институт социологии Федерального научно-исследовательского социологического центра РАН; ответственный секретарь, журнал «Управление наукой: теория и практика», Москва, Россия

**Харыбина Татьяна Николаевна***natsl@vega.protres.ru*

Старший научный сотрудник, заслуженный работник культуры РФ, Библиотека по естественным наукам РАН, Пущино, Россия

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

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

**Шупер Вячеслав Александрович***vshuper@yandex.ru*

Доктор географических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Институт географии РАН, Москва, Россия; ассоциированный профессор, университет Бернардо О'Хиггинса, Сантьяго, Чили

# INFORMATION ABOUT AUTHORS

---

## **Beskaravaynaya Elena**

*elenabesk@gmail.com*

Senior research scientist, Library of Natural Sciences of the RAS (division in Pushchino Research Center RAS), Pushchino, Russian Federation

## **Denisov Victor**

*saharow.a@yandex.ru*

Doctor of Economics, Professor, main researcher, Central Economic Mathematical Institute of the RAS, Moscow, Russian Federation

## **Donskikh Oleg**

*oleg.donskikh@gmail.com*

Doctor of Philosophy, PhD, Professor, Novosibirsk State University of Economics and Management, Novosibirsk, Russian Federation

## **Dushina Svetlana**

*sadushina@yandex.ru*

PhD in Philosophy, senior research fellow, S. I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology, St. Petersburg Branch of the RAS, St. Petersburg, Russian Federation

## **Egerev Sergey**

*segerev@gmail.com*

Doctor of physical and mathematical Sciences, Head of a sector, N.N. Andreev Acoustic Institute; Professor, Main researcher, Institute of Scientific Information of Social Sciences of RAS; Honorable worker in science and technology of the city of Moscow, Moscow, Russian Federation

## **Gureyev Vadim**

*GureyevVN@ipgg.sbras.ru*

PhD, senior researcher, Information Analysis Center, Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of the RAS;  
State Public Scientific Technological Library, Siberian Branch of the RAS, Novosibirsk, Russian Federation

## **Kessenikh Alexandr**

*kessen32@mail.ru*

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Leading Scientific Collaborator, S. I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology of the RAS, Moscow, Russian Federation

**Kharybina Tatiana***natsl@vega.protres.ru*

Senior research scientist, Library of Natural Sciences of the RAS (division in Pushchino Research Center RAS), Pushchino, Russian Federation

**Kornilov Aleksei***lyokha74@mail.ru*

PhD candidate, Financial University under the Government of the Russian Federation; lecturer of National Research University «Higher School of Economics», Moscow, Russian Federation

**Kupriyanov Viktor***nonignarus-artis@mail.ru*

PhD in Philosophy, scientific researcher, S. I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology, St. Petersburg Branch of the RAS, St. Petersburg, Russian Federation

**Mazov Nikolay***MazovNA@ipgg.sbras.ru*

PhD, leading researcher, head of Information Analysis Center, Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of the RAS; State Public Scientific Technological Library, Siberian Branch of the RAS, Novosibirsk, Russian Federation

**Mokhnacheva Yulia***j-v-m@yandex.ru*

Candidate of Pedagogics, leading researcher, head of department, Library for Natural Sciences of the RAS, Moscow, Russian Federation

**Moskaleva Olga***o.moskaleva@spbu.ru*

Candidate of Biology, adviser to the Director, Science library, St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russian Federation

**Mzhelsky Alexander***a.mzhelsky@gmail.com*

Expert, Center for High Tech Development, Krasnodar, Russian Federation; Russian Association of Forensic Medical Experts, Moscow, Russian Federation

**Rakin Vladimir***rakin@geo.komisc.ru*

Doctor of Geology and Mineralogy, main researcher, Institute of Geology of Scientific center Ural branch of the RAS, Syktyvkar, Russian Federation

**Semenov Evgeny***eugen.semenov@inbox.ru*

Doctor of Philosophy, Professor, Institute of Sociology of Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the RAS; Editor-in-chief, journal «Science Management: Theory and Practice», Moscow, Russian Federation

**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, Russian Federation

**Shuper Viacheslav***vshuper@yandex.ru*

Doctor of Geography, professor, leading researcher, Institute of Geography of the RAS, Moscow, Russian Federation; associate professor, Bernardo O'Higgins University, Santiago, Chile

**Sokolov Dmitry***d.v.sokolov.1985@yandex.ru*

Researcher, Institute of Sociology of the Federal Center of Theoretical and Applied sociology of the RAS, Moscow, Russian Federation

**Vizgin Vladimir***vlvizgin@gmail.com*

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, head of sector, S. I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology of the RAS, Moscow, Russian Federation

# CONTENTS

## EDITOR'S NOTES

Conditions of a qualitative and efficient governance of science . . . . .	10
---	----

## SCIENTIFIC POLICY

<i>Shepelev G. V.</i> On priorities of scientific and technological development. . . . .	16
<i>Mazov N. A., Gureyev V. N.</i> Areas of concern when setting research priority . . . . .	37

## MECHANISMS OF A STATE REGULATION OF A SCIENTIFIC ACTIVITY

<i>Kupriyanov V. A., Dushina S. A.</i> Science as a private a private matter. To the question of the commercialization of research and development . . . . .	52
<i>Shepelev G. V.</i> Science and economy interrelation . . . . .	70
<i>Rakin V. I.</i> Science: a search for a new knowledge or a branch of the economy? . . . . .	91

## PROBLEMS OF AN INNOVATIONAL DEVELOPMENT

<i>Denisov V. I.</i> Conceptual view of support for innovative agricultural economy in Russia . . . . .	102
---	-----

## SCIENCE IN THE MIRROR OF SCIENTOMETRICS

<i>Mokhnacheva Yu. V.</i> Physicochemical biology in Russia from the perspective of studying the dynamics of an array of publications . . . . .	113
<i>Mzhelsky A. A., Moskaleva O. V.</i> The role of scientific cooperation among factors influencing the article citation count. Analytical review. . . . .	138
<i>Kharybina T. N., Beskaravajnaja E. V.</i> Results of bibliometric analysis of the publication activity on the scientific library website . . . . .	165
<i>Kessenikh A. V.</i> Lessons of application of bibliometric systems. . . . .	181

## HISTORICAL EXPERIENCE

<i>Vizgin V. P.</i> "Comedy of mistakes" and "drama of humans": on the domestic contribution to the creation of The Standard Model of elementary particle in physics. . . . .	196
---	-----

## CULTURAL AND HISTORICAL CONTEXT AND STRATEGIES OF AN S&T DEVELOPMENT

<i>Donskikh O. A.</i> The value of the national language of science (part no. 2) . . . . .	225
--	-----

## IN SEARCH OF A LOST GENRE: POPULAR SCIENCE

<i>Egerev S. V.</i> Evolution: from inanimate nature to the human mind. Review of the book by N. Kukushkin «Khlopok odnoi ladon'yu. Kak nezhevaya porodila chelovecheskii razum» [Clap with one hand. How inanimate nature gave birth to the human mind] . . . . .	245
--	-----

## BOOK REVIEWS

<i>Semenov E. V., Sokolov D. V.</i> Researchers and scientific communication networks in the digital age and academic capitalism. Review of the monograph S. A. Dushina, V. A. Kupriyanov, T. Ju. Khvatova «Uchenye v setyakh "otkrytoi nauki"» [Scientists in the networks of "Open Science"] . . . . .	252
--	-----

- Shuper V. A.* Education as a political technology. Review of the book «Rossiiskaya sistema obrazovaniya segodnya: Reshayushchii faktor razvitiya ili put' v bezdnu? Obrazovanie kak politicheskaya tekhnologiya» [The Russian education system today: a decisive factor in development or a path to the abyss? Education as a political technology] . . . . . 260
- Kornilov A. M.* Tricky terrain of global higher education. Review of the book “Successful Global Collaborations in Higher Education Institutions” . . . . . 269

#### **ON THE BOOKSHELF**

- Sokolov D. V.* Digitalization of a science and education. New book review . . . . . 274
- Information about authors . . . . . 281



## 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/sntp.2020.2.3>

**Адрес редакции:**  
117218, Москва,  
ул. Кржижановского, д. 24/35,  
корп. 5, к. 416  
E-mail:  
[science-practice@fnisc.ru](mailto: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.

**Размещение журнала:**  
<http://www.science-practice.ru>

Свидетельство о регистрации  
ЭЛ № ФС77–76221