УПРАВЛЕНИЕ НАУКОЙ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Science Management: Theory and Practice

2020. Vol. 2. No. 4

ISSN 2686-827X

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4

Том 2
№4
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. № 4

Учредитель: Федеральный научно-исследовательский социологический центр Российской академии наук

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

Главный редактор: Е. В. Семёнов

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

Ответственный секретарь: Д. В. Соколов

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

ISSN 2686-827X **DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4**

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

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

ЖУРНАЛ «УПРАВЛЕНИЕ НАУКОЙ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА»

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДСОВЕТА:

ГОРШКОВ Михаил Константинович – академик РАН, врио научного руководителя, 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@vscc.ac.ru

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

E-mail: shepelev-2@mail.ru

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

E-mail: capacitacion@ubo.cl

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

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

E-mail: eugen.semenov@inbox.ru

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

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

E-mail: segerev@gmail.com

ЧЕРНЫШ Михаил Федорович – доктор социологических наук, врио 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

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

E-mail: andrew@ng.ru

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 Специфика науки как объекта управления

НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

16 *Егерев С. В.* Уникальные научные установки как объект государственной научно-технической политики

МЕХАНИЗМЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СФЕРОЙ

34 *Аблажей А. М.* Реформирование науки в России глазами молодёжи

НОРМАТИВНАЯ ПРАВОВАЯ БАЗА НАУКИ

52 *Васильев А. А.* Научное право как отрасль российского права

ПРОБЛЕМЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

71 *Крюков В. А.* Экономика знаний о недрах во времени и пространстве

НАУКА В ЗЕРКАЛЕ НАУКОМЕТРИИ

118 *Пендлбери Д., Адамс Дж., Шомшор М., Богоров В. Г.* Предисловие ко второму изданию «Руководства по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии»

133 *Лазарев В. С.* Библиометрия, наукометрия и информетрия. Часть 1. Возникновение и предыстория

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО

164 *Шепелев Г. В.* Динамика численности кадров науки при переходе от СССР к Российской Федерации

188 *Пушкевич С. А., Юревич М. А.* Миграционные паттерны научных кадров в Беларуси и России

НАУКА И ПСЕВДОНАУКА

204 *Ваганов А. Г.* Анти-Ньютон – феномен дилетантской науки на примере попыток опровержения закона всемирного тяготения

РЕЦЕНЗИИ

226 *Куперштох Н. А.* Верность избранному пути. Рецензия на книгу В. Д. Ермикова «О временах высоких целей (записки рационального оптимиста)»

232 *Гуреев В. Н., Мазов Н. А.* К вопросу о компетентном понимании феномена цитируемости. Рецензия на книги В. С. Лазарева

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

239

INFORMATION ABOUT AUTHORS

241

CONTENTS

243

СПЕЦИФИКА НАУКИ КАК ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ

Десятилетиями многие учёные говорят о том, что чиновники управляют наукой без учёта её специфики, – как фабрикой по производству карандашей. В свою очередь управленцы часто говорят, что учёные не приводят убедительных аргументов в пользу специфичности науки как производства и как объекта управления. Глубокое расхождение в позициях двух профессиональных сообществ стало особенно заметным в постсоветский период, а начиная с 2012–2013 годов оно предельно обострилось. Этим объясняется практическая необходимость обоснования специфики научного производства, без учёта которой невозможно эффективное управление наукой. Научное производство действительно является одним из таких сегментов и видов общественного производства, для управления которым требуются понимание и учёт его специфики.

Конечно, как и во всяком другом производстве, в научном производстве действуют не только специфические, но и общие для всего общественного производства закономерности. В основе научного производства, как и всякого другого, лежит взаимодействие (взаимная деятельность) социальных субъектов, содержанием которого является обмен деятельностью между субъектами. В сфере научного производства прослеживается характерная для всего общественного производства цепочка звеньев, включая производство, рас-

пределение, обмен и потребление, благодаря связи которых осуществляется непрерывная циркуляция научной деятельности в её живой (познание) и опредмеченной (знание) форме. Но того понимания связи, например, производства и потребления, которое исторически выработано первоначально при исследовании материального производства и экстраполировано на всё общественное производство, недостаточно для понимания связи производства и потребления научного знания.

Специфика производства и потребления, распределения и обмена, а также всего их цикла в научном производстве столь значительна, что без её учёта невозможно ни глубокое понимание научного производства, ни тем более эффективное управление им. Производство научного знания не является его тиражированием, это всегда производство уникального продукта. Только такое творческое генерирование нового знания является научным производством. Другое в науке называется плагиатом. Потребление научного знания не предполагает его уничтожение, исчезновение в этом процессе. Знание может потребляться практически неограниченное число раз. Распределение произведённого научного продукта не предполагает ограничение доступа к нему других субъектов, но, напротив, оно «идеологично», т. е. состоит в максимальной интеллектуальной экспансии, «навязывании» его другим субъектам, что позволяет творцу утвердиться в научной иерархии. Обмен научными знаниями не предполагает их отчуждение от отдающих субъектов и утрату ими отдаваемого. Управление наукой не может игнорировать этих её особенностей.

Отмеченные особенности не в одинаковой степени выражены во всех звеньях научного производства, включая собственно фундаментальные исследования (чистая наука), ориентированные фундаментальные исследования (поисковые исследования), прикладные исследования и особенно опытно-конструкторские и технологические разработки. Отмеченная специфика науки тем сильнее выражена, чем ближе мы к началу цепочки, и тем слабее, чем ближе мы к её последним звеньям. Эта неоднородность научного производства тоже важная его особенность, требующая своего учёта в управлении наукой. Но отмеченную специфику не следует возводить в абсолют. Уникальность научного знания не абсолютна ввиду всеобщего характера научного труда, предполагающего не только личный вклад исследователя (научной группы), но и использование (теоретически) всего накопленного к этому времени знания, без которого был бы невозможен и данный конкретный результат интеллектуальной деятельности. Неснашиваемость научного знания в процессе его потребления также не абсолютна, так как в числе способов этого потребления есть и собственно творческое производительное потребление, в процессе которого создаётся новое знание, в конечном счёте обесценивающее прежнее знание. Всё это также должно учитываться в управлении научным производством. Эффективное управление наукой предполагает учёт всех этих и многих других особенностей и обстоятельств. Некоторые из них освещаются в подборке статей, вошедших в данный номер журнала.

Открывающая номер и рубрику «Научно-технологическая политика» статья С. В. Егерева (Москва) «Уникальные научные установки как объект

государственной научно-технической политики» посвящена характеристике государственной политики в отношении важнейшей составляющей исследовательской инфраструктуры и анализу механизмов реализации этой политики в постсоветское тридцатилетие. Автор отмечает и улучшение качества управления системой уникальных научных установок в последние годы, и серьёзные недостатки проводимой политики. Статья ценна не только анализом непосредственно государственной политики в отношении сети УНУ, особенно в разделах «Уникальные научные установки в XXI веке» и «УНУ и установки класса “мегасайенс”», но и постоянным обращением к контексту развития российской науки и её инфраструктуры – к учёту условий вынужденной частичной автаркии в условиях недружественных внешних ограничений международного научно-технологического сотрудничества и вынужденной частичной изоляции российской науки.

В рубрике «Механизмы и инструменты государственного управления научно-технологической сферой» публикуется статья новосибирского социолога А. М. Аблажея «Реформирование науки в России глазами молодёжи», подготовленная на основе исследования настроений и мнений молодых (до 35 лет) исследователей СО РАН. Достоинством статьи является не упрощённое схематизирование, а выявление значительного числа весьма различающихся между собой типов реакции молодых учёных на способы управления наукой, формы организации исследований, конкретные меры в ходе реформы РАН в 2013 году и в последующие годы. Убедительно показано значение выявленного спектра мнений молодых учёных для выработки способов эффективного управления наукой, организации научных исследований и корректировки научной политики.

Рубрика «Нормативная правовая база науки» представлена обобщающей концептуальной статьёй А. А. Васильева (Барнаул) «Научное право как отрасль российского права». Статья посвящена обоснованию необходимости формирования научного права как самостоятельной целостной отрасли права и способов осуществления данного процесса в России. На основе тщательного анализа значительного числа концепций и подходов автор обосновывает особое значение для формирования отрасли научного права определения предмета и метода правового регулирования научных отношений. В статье выявлены существенные разночтения в понимании правового регулирования отношений в сфере науки, содержащиеся в российском законодательстве, документах ЮНЕСКО и ОЭСР. В статье обосновывается необходимость распространения предмета научного права частично и на сферу инноваций – на ту их часть, которая связана с наукой. В статье обосновывается необходимость отказа от доминирования императивного регулирования и перехода к его сочетанию с диспозитивным регулированием научных отношений, учитывающим творческую природу науки. Статья является существенным вкладом в интеллектуальное продвижение к формированию отрасли научного права.

Фундаментальная статья академика В. А. Крюкова (Новосибирск) «Экономика знаний о недрах во времени и пространстве» в рубрике «Проблемы инновационного развития» посвящена осмыслению развития сырьевых от-

раслей экономики в эпоху экономики знаний, обоснованию необходимости и возможности их развития на основе принципов экономики знаний. Автор не противопоставляет экономику знаний сырьевому сектору, не придерживается распространённых клише о «нефтяном проклятии» и «нефтяной игле», а убедительно показывает, каким образом сырьевой сектор может быть внутренне трансформирован и встроен в экономику знаний. Автор обосновывает и теоретически, и опираясь на опыт развития отдельных стран (Норвегия) в последние 10–15 лет, то, каким образом может быть осуществлён переход от индустриальной модели минерально-сырьевого сектора к модели экономики знаний. Автор подчёркивает, что новая модель предполагает трансформацию всего цикла функционирования и развития минерально-сырьевого сектора, включая стадии изучения, освоения и использования ресурсов. Автор показывает, что проводимые в современной России экономическая, промышленная, инновационная и научно-технологическая политики не способствуют созданию экономики знаний в минерально-сырьевом секторе, так как ориентированы не на системное, а на избирательное и преференциальное решение проблем, на простое импортозамещение, на фрагментарное, а не целостное развитие инновационной системы, на эпизодическое привлечение науки, а не её органичное включение в бизнес-процессы поиска и реализации решений на всех этапах процесса.

Исследование В. А. Крюкова является глубоким теоретическим обоснованием трансформации модели минерально-сырьевого сектора экономики, построения экономики знаний в данном сегменте экономики. Статья представляет огромный интерес для корректировки научно-технологической и инновационной политики в современной России.

Рубрика «Наука в зеркале наукометрии» представлена в номере двумя публикациями, посвящёнными вопросам методологии, методики и истории наукометрии. Рубрика начинается публикацией авторизованного перевода предисловия к готовящемуся второму изданию «Руководства по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии», любезно предоставленного журналу группой специалистов, представляющих США, Великобританию и Россию. В данной публикации даётся общая характеристика современной наукометрии, сложившейся, по мнению авторов, в последние два десятилетия. Оцениваются состояние и возможности наукометрии в целом, а также вебометрики и альтметрики как её составляющих, специфика наукометрических оценок применительно к разным областям науки, противоречивое влияние использования наукометрических оценок на поведение исследователей и на практику управления наукой.

В фундаментальной статье В. С. Лазарева (Белоруссия) «Библиометрия, наукометрия и информетрия» формулируются основополагающие проблемы методологии и истории наукометрии. Поскольку в данном номере публикуется первая часть статьи, имеющая название «Возникновение и предыстория», то автор освещает именно предысторию трёх взаимосвязанных «метрий», а не историю после Гарфилда, как это делается обычно. При этом предыстория библио-, науко- и информетрии исследуется так полно и профессионально впервые. История и предыстория не являются для автора са-

моцелью, так как в статье само становление библио-, науко- и информетрии используется для углубления понимания сущности данных областей знаний и направлений исследований, их объекта и методов.

В рубрике «Научное сообщество» публикуются две статьи о кадровом потенциале науки – статья Г. В. Шепелева (Москва) «Динамика численности кадров науки при переходе от СССР к Российской Федерации» и статья С. А. Пушкевича (Белоруссия), М. А. Юревича (Москва) «Миграционные паттерны научных кадров в Беларуси и России». В статье Г. В. Шепелева на основе статистики науки подробно анализируются проблемы возрастной динамики в «переходные» 1990-е годы, а также в предшествующие этому три советских десятилетия и в последние два десятилетия (до 2018 г.). Вместо обычно используемого метода анализа временной динамики исследователей, объединённых в возрастные группы, автор предлагает разработанный им метод анализа динамики групп исследователей по годам их рождения. В результате автор получает гораздо более интересную реальную картину поведения поколений, а также картину связи поведения поколений исследователей с общей демографической ситуацией в стране. На основе проведённого анализа автор прогнозирует не запланированный рост числа исследователей в возрасте до 39 лет, а сокращение численности этой возрастной группы в российской науке. Автор прогнозирует также обострение конкуренции за молодые кадры после завершения высшего образования и предлагает запустить программу поддержки молодёжи в науке, аналогичную ранее действовавшей ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России».

В статье С. А. Пушкевича и М. А. Юревича анализируются продолжающиеся процессы оттока научных кадров из России и Белоруссии. Хотя материал по России и Белоруссии не вполне сопоставим из-за разного охвата и структурирования изучаемой группы учёных, исследование позволяет сделать ряд важных выводов не только по отдельным государствам, но и по общим для них процессам. Авторы проводят свой анализ международной мобильности учёных с помощью библиометрических методов, по аффилиациям статей в научных журналах, входящих в WoS. Проведённое исследование позволило авторам обосновать вывод в основном о маятниковой модели интеллектуальной миграции, характерной для белорусских учёных в целом (без выделения математических и социальных наук), а также о сочетании маятниковой миграции с отъездом из страны на постоянное место жительства, характерном для российской науки в части математических и социальных наук, на материале которых проводилось исследование.

В рубрике «Наука и псевдонаука» публикуется захватывающая статья А. Г. Ваганова «Анти-Ньютон – феномен дилетантской науки на примере попыток опровержения закона всемирного тяготения». На большом историческом материале автор анализирует разнообразные формы интеллектуальной активности, вызываемые к жизни появлением крупных научных достижений. Эта интеллектуальная периферия и окружение науки, играющие значительную роль в интеллектуальной среде, а часто и в образовании, изучены пока довольно плохо. Не устоялась даже понятийная система

для фиксации такой интеллектуальной активности, различные аспекты которой, как отмечается в статье, характеризуются как лженаука, паранаука, квазинаука, псевдонаука, шоу-наука, монетарная наука, маргинальная наука, наука самоучек, антинаука, дилетантская наука, контрнаука, наивная или народная наука. Существование подобной периферии науки может существенно сказываться на развитии науки, что требует своего учёта в научной политике и управлении наукой.

Номер завершают рецензии Н. А. Куперштох (Новосибирск) на книгу В. Д. Ермикова «О временах высоких целей (записки рационального оптимиста)», а также В. Н. Гуреева и Н. А. Мазова (оба – Новосибирск) на цикл монографий В. С. Лазарева «”Цитируемость нобелевского класса” и понятия, выражающие характеристики и свойства цитируемых научных документов» (2018 г.) и «Цитируемость как средство отражения ценности и качества научных документов, результативности учёных, нобелевского уровня исследований» (2020 г.).

Е. В. Семёнов

УНИКАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ УСТАНОВКИ КАК ОБЪЕКТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ[1]

Егерев Сергей Викторович

ФГБУН «Институт научной информации по общественным наукам РАН»; Акустический институт имени академика Н. Н. Андреева, Москва, Россия

segerev@gmail.com

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.1

[1] Из цикла «Научно-техническое развитие России в современных условиях: влияние внутренней и внешней изоляции»

АННОТАЦИЯ

Рассматривается роль уникальных научных установок (УНУ) в развитии научной системы России в условиях ограничений обмена с зарубежными исследовательскими центрами. Описывается динамика числа УНУ за 30 лет постсоветского развития. Рост числа УНУ к середине 2020 года дал 362 установки при некотором уменьшении масштабов новых установок. Охарактеризованы меры государственной поддержки уникальных установок. Даётся сравнение массивов УНУ, центров коллективного пользования научным оборудованием (ЦКП) и семи планируемых к вводу в эксплуатацию до 2034 года установок класса «мегасайенс». Показана необходимость пересмотра политики ресурсной и тематической поддержки УНУ. Большее внимание к установкам, их модернизация и продвижение в мировом научном сообществе сведений об их реальных возможностях оправдают себя при возвращении России к равноправному сотрудничеству с зарубежными исследовательскими центрами.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

научно-технологическая автаркия, уникальные научные установки, центры коллективного пользования оборудованием, федеральный реестр инфраструктуры, приоритеты научно-технической политики, динамика числа установок, установки класса «мегасайенс».

БЛАГОДАРНОСТИ:

Работа поддержана грантом РФФИ № 20-011-00187.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Егерев С. В. Уникальные научные установки как объект государственной научно-технической политики // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 4. С. 16–33.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.1

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы взаимное отчуждение российской и западной научных систем становится всё более существенным фактором развития мировой науки. Как показывают события 2019–2020 гг., это отчуждение затронуло уже личные отношения учёных, чего не было даже в годы холодной войны. Тем не менее, сохраняя оптимистичные надежды и рассматривая в перспективе возвращение России к полноправному международному сотрудничеству, обратим внимание на элементы, входящие в российскую научную инфраструктуру. Как показал опыт ранних 1990-х, они были очень привлекательны для зарубежных партнёров (заказчиков), и их использование, в числе ряда мер, помогло России войти в клуб равноправно сотрудничающих мировых лидеров. В первую очередь имеется в виду массив уникальных научных установок (УНУ). В СССР уделяли большое внимание их созданию и развитию, масштабно вкладывались в основные фонды науки. Установки, которые были созданы в советские (и в досоветские) времена, были по преимуществу крупными, нередко гигантскими объектами, их можно было наблюдать даже из космоса. Их сооружали в рамках масштабных вложений в основной капитал. Некоторые из объектов мы получили в наследство от дореволюционной России. К «историческим» уникальным установкам относятся установки ядерной физики, геофизические стенды, телескопы и радиотелескопы, испытательные (в т. ч. гидроакустические) бассейны, ботанические сады, коллекции редких объектов различной природы, самолёты-лаборатории и другие объекты.

В начале 1990-х гг. УНУ охотно использовали в интересах зарождающегося международного научного сотрудничества. Свобода научного поиска поощрялась, а случаи, когда научное исследование принесло какой-то доход, получали широкую известность. Вообще-то, остававшиеся в науке в те годы зарабатывали на жизнь разными способами. Но продолжение работы по немногим профильным проектам, да ещё и с использованием уникальных институтских активов, было очень завидным делом.

В связи с поиском возможных предложений, посильных для постсоветской научной системы, появился термин «коммерциализация науки». Все обсуждали статью Ольги Савельевой «Учёный на рынке. В качестве товара», опубликованную в газете «Поиск». Стало ясно, что советская система науки с пожизненным рекрутированием персонала и внутренними неисчерпаемыми ресурсами ушла в прошлое. Внешние средства начали поступать в российскую науку с 1992 года. Они имели адресную структуру в отношении отдельных учёных и носили характер одноразовой благотворительности. С 1994–1995 гг. наравне с адресными потоками появились обоюдовыгодные равноправные международные проекты. Партнёрами выступали западные корпорации, лаборатории, университеты. Конечно, наличие УНУ не

являлось обязательным условием успеха международного сотрудничества, но о таких установках знали, их владельцам завидовали. Стоимость строительства таких установок была по плечу только крупным государствам с экстенсивной наукой. Как раз таким государством был СССР. Из современных примеров: строительство, например, масштабных измерительных гидроакустических бассейнов развёрнуто в Китае. Университеты и лаборатории других стран довольствуются их маленькими учебными копиями. Также сегодня можно говорить об установках класса «мегасайенс», для создания которых формируются международные консорциумы на основе межправительственных соглашений.

В статье рассматриваются тенденции модернизации и развития сети уникальных установок, а также историческая динамика государственной поддержки имеющихся УНУ. Автор рассматривает перспективы УНУ в ряду других упорядоченных структур в условиях всё более автаркической ситуации в российской науке.

Во избежание путаницы, обратим внимание на то, что примерно пять лет назад произошла так называемая терминологическая «миграция»: незаметно термин «уникальные научные установки» заместил как в обиходе, так и в документах термин «уникальные стендовые установки» (УСУ), весьма популярный в 2000-х гг. В 1990-х гг. ещё не было и этого специального термина, упоминалось лишь о развитии материально-технической базы науки.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА И УНУ

В 2020 году исполняется 20 лет монографии Г. А. Лахтина и Л. Э. Миндели [1]. Это, по-видимому, последняя по времени работа, в которой российская наука столь всеобъемлюще анализируется в её статусе ещё открытой системы. Я имел честь быть строго покритикованным авторами монографии за определение научно-технической политики, которое я дал двумя годами ранее, ещё до выхода Закона «О науке...» [2]: «Научно-техническая политика – система целей, направлений, способов и форм вмешательства государства в процесс создания нововведений и их передачи в народное хозяйство». Авторы с упрёком писали о моём определении: «Здесь государство предстаёт как внешняя деструктивная сила, вмешивающаяся в естественный ход научно-технического творчества». При личной встрече один из авторов (увы, оба автора уже не с нами...) высказался в таком духе: «*Это что же получается, что государство может действовать во вред научному развитию, и научные достижения получаются не «благодаря», а «вопреки»*»? *Это несколько парадоксально, однако, главное в Вашей работе то, что политика определяется как система*». Этот разговор запомнился, причём прошедшие годы дали немало примеров научных достижений «вопреки», а учёт возможного деструктивного вмешательства государства остаётся актуальным. Также важным является вывод о необходимости выдерживать

системность научно-технической политики. Авторы монографии подразумевали, что она должна быть свободной от эмоциональных порывов, фрагментарности.

Полностью согласен. Системная политика должна быть инвариантна относительно смены того или иного чиновника, не должна преследовать отдельные личные бизнес-интересы, не должна отвлекаться на мелкие вопросы, связанные с тем или иным объектом недвижимости. В рамках системной научно-технической политики не должны «уходить в песок» различные громкие инициативы, типа инициатива «500 лабораторий» или инициатива «5-100». Общественность должна быть в курсе, чем закончилась та или иная затея. По-видимому, именно это имели в виду инициаторы системного подхода при анализе отечественного научно-технологического комплекса Л. Э. Миндели и Г. А. Лахтин.

Вспомним, однако, зигзаги научно-технической политики последних 30 лет. Романтические настроения первых лет рыночной экономики были отмечены лозунгом «Поддерживать проекты, а не вывески». На деле это и означало, что старые институты, в том числе и институты-обладатели уникальной инфраструктуры, были обречены. Этот лозунг не выдержал реального столкновения с жизнью, и подтверждение тому – создание очень перспективной системы Государственных научных центров (с базовой поддержкой и даже – редкость для рыночного периода – поддержкой занятий фундаментальной наукой в отраслевых институтах). Тем не менее, справедливо признать, что состав сотрудников Миннауки 1990-х гг. сохранил нашу науку и дал возможности её развития. Ядром сотрудников среднего звена были опытные практики, доставшиеся в наследство от ГКНТ СССР. Они, как правило, имели опыт руководства подразделениями крупных НПО. Им удавалось многое. Так, имели место случаи, когда по Москве мчались уполномоченные Мосэнерго с целью отключения рубильников задолжавших научных организаций, а наперегонки с ними мчались сотрудницы Миннауки с документами, отражавшими взаимозачёт и прощение энергетического долга. Как правило, чиновницы вбегали в НИИ за 5 минут до энергетиков. Электроснабжение института оставалось бесперебойным, а сотрудники даже не успевали заметить грозившую опасность.

На счету тогдашнего состава сотрудников Миннауки были и более крупные достижения. Создание Российского фундаментального научного фонда, Российского гуманитарного научного фонда, системы Государственных научных центров, запуск перспективной программы научных школ, поддержка новых необычных инициатив. Таким образом, сложилось разделение: министерство занималось вопросами экзистенциального уровня, а руководство организаций искало возможности для заработка, по возможности, научного.

Нельзя отрицать и локальных министерских управленческих успехов в последующие годы. В 1996 году сменилась управленческая команда с лозунгом «Российская наука: от выживания к развитию». Это была фраза из недавней предвыборной программы Б. Н. Ельцина. Она предлагала более

оптимистичный разговор о науке и образовании, решался вопрос об удержании «статус-кво», в фокусе внимания оказались попытки получить из бюджета несколько большие, чем это было в предыдущие годы, суммы, появились осторожные высказывания об интеграции науки и образования. Однако не отвергались и достижения в ходе реформ организации науки 1991–1996 годов. Вскоре пришла третья команда с новым лозунгом, изменившим правила игры: «Науку – на прилавок!». От науки, ещё только собирающейся с силами, уже требовался – непонятно каким образом – вклад в общественное благосостояние, в виде принципиально новых коммерчески привлекательных устройств. Четвёртая команда запомнилась разработкой новой темы: «Наука как носитель управленческих функций». В попытках найти ответ научная система получила несколько месяцев передышки. Пятая команда предъявила продиктованный промышленностью новый лозунг для науки: «Кодификация всех ранее полученных знаний». Сегодня надо признать, что в эту несколько странную оболочку были упакованы нетривиальные мысли, в частности, соображения о сохранении исчезающих технологий, отражённых в т. н. «серой» литературе или, ещё того похлеще, в головах стареньких технологов. Таким образом, с 1991 года и до начала 2000-х годов, когда возможности УНУ советских времен иссякли, сменилось пять управленческих команд.

Этот обзор примеров ситуативного блиц-управления наукой можно было бы продолжить, но и так ясно: последовательная система научно-технологической политики пока не построена. Одно из важных следствий этого, например, в том, что учёные различного возраста не имеют возможности планировать свою жизнь и, соответственно, далеко не все исследователи связывают дальнейшую карьеру с российской наукой. Замеры среднего времени пребывания молодого учёного в российской науке давали в 2003 году величину около 7 лет [3], а в 2019 году – лишь 5,6 лет [4]. Мозаичность научно-технологической политики характерна не только для кадров, но также сказывается и на других составляющих научной системы.

Справедливости ради отметим, что государство все эти 30 лет хотя бы формально подчёркивает заинтересованность в развитии УНУ. Так, Постановлением Правительства Российской Федерации от 15 июня 2018 г. № 682 «Об утверждении Положения о Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации» на Министерство возложена непосредственная ответственность за осуществление выработки и реализации государственной политики по нормативно-правовому регулированию научной, научно-технической и инновационной деятельности, включая деятельность федеральных центров науки и высоких технологий, государственных научных центров, уникальных научных стендов и установок, федеральных центров коллективного пользования, ведущих научных школ.

Далее мы рассмотрим ту составляющую российской научно-технологической системы, которая до конца 1990-х годов носила название «материально-техническая база науки».

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА В ПЕРВОЕ ПОСТСОВЕТСКОЕ ДЕСЯТИЛЕТИЕ

Со ссылкой на работу [5], которая, в свою очередь цитирует Федеральный закон от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике», дадим следующее определение: «Уникальная научная установка – комплекс научного оборудования, не имеющий аналогов в РФ, функционирующий как единое целое и созданный научной организацией и (или) образовательной организацией в целях получения научных результатов, достижение которых невозможно при использовании другого оборудования».

Упорядоченного списка УНУ в первые постсоветские годы не существовало. Это позволяло руководителям организаций произвольно объединять стенды, разбросанные по территории НИИ, и вступать в научное сотрудничество с этим произвольным набором. Поддержка уникальных стендов была несистемной, хотя минимум бюрократии позволял в начале 1990-х годов оперативно решать вопросы их эпизодической поддержки. Более существенная поддержка шла по ведомственной линии в адрес отраслевых НИИ для выполнения конкретных работ на стендах, но в силу закрытости информации эта статья расходов осталась неизвестной. Некоторые из организаций-обладателей УНУ вошли в состав престижного клуба Государственных научных центров.

Ещё одной инициативой было создание новой структуры – центров коллективного пользования научным оборудованием (ЦКП). Согласно работе [5], законодательство даёт следующее определение: ЦКП – это структурное подразделение (совокупность структурных подразделений), которое создано научной организацией и (или) образовательной организацией, располагает научным и (или) технологическим оборудованием, квалифицированным персоналом и обеспечивает в интересах третьих лиц выполнение работ и оказание услуг для проведения научных исследований, а также осуществления экспериментальных разработок. И. Г. Дежина отмечает: «Первоначально они [ЦКП] создавались для обеспечения исследовательского процесса в условиях, когда каждый институт был не в состоянии иметь необходимые ему приборы и оборудование. Кроме того, в ЦКП размещалось дорогостоящее оборудование, которое не может закупаться массово, а в центрах оно доступно широкому кругу пользователей. В настоящее время ЦКП стали ещё и небольшим, но важным для научных организаций источником внебюджетных средств» [6].

УНИКАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ УСТАНОВКИ В XXI ВЕКЕ

Определённую известность структуры УСУ (УНУ) и ЦКП получили, по-видимому, в начале нулевых. По инициативе активной тогда «Роснауки»[2], в попытке оптимизировать организационно-финансовый менеджмент и ка-

[2] Федеральное агентство по науке и инновациям (Роснаука) – федеральный орган исполнительной власти, находившийся в ведении Министерства образования и науки в 2004–2010 гг.

ким-то образом группировать элементы структуры науки, было проведено упорядочение массивов УНУ и ЦКП. Были введены реестр и индексация установок. Жизнь показала, что, по сути, ЦКП – это просто хорошие лаборатории, возглавляемые академиками или докторами наук. Сотрудники получают зарплату по основным ведомостям и, по отзывам, иногда дают попользоваться хорошей аппаратурой сотрудникам других подразделений. Опросы неизменно показывают, что сотрудники сторонних организаций, в интересах которых и создавалась эта структура, – редкие гости в ЦКП. Представляется, что при провозглашении ЦКП был упущен факт многолетнего существования звена, составлявшего неотъемлемую структурную единицу любой научной организации. Таким звеном было обычное бюро проката приборов. Таким образом, ЦКП можно отнести к элементам инфраструктуры науки лишь с большой натяжкой.

А вот сотрудники УНУ – в первоначальном варианте – это, по кадровой классификации, вспомогательный персонал – инженеры, метрологи, крановщики и другие специалисты. Таким образом, уже в основу упорядочения приборной базы было положено ошибочное методологическое решение. Действительно, обе упомянутые структуры должны быть разнесены в организационном плане. УНУ, действительно, логично отнести к инфраструктуре, а ЦКП – это, несомненно, составляющая основной научной структуры. Объединение разнородных упорядоченных структур в общий список элементов инфраструктуры вызвало определённый скептицизм аналитиков. Однако, как мы увидим дальше, в течение 2010-х годов жизнь внесла свои поправки, и граница между массивами ЦКП и УНУ стала стираться.

Включение вновь созданной уникальной установки в Федеральный реестр не означает, что она автоматически получает право на финансовую государственную поддержку. Однако она получает возможность участия в конкурсах, придаёт значимость базовой организации, имеет возможность развивать свой сайт и обязана предоставлять постоянно обновляемую отчётность. Опека нарождающихся структур была оформлена несколькими правительственными решениями. Информативны намётки Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы». В её рамках Федеральная целевая научно-техническая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники на 2002–2006 годы» [7] предусматривала:

Мероприятие 1.7. Развитие приборной базы научных организаций и вузов в целях опережающего развития материальной базы научных исследований.

Мероприятие 2.5. Содействие развитию сети центров коллективного пользования научным оборудованием.

Мероприятие 2.6. Обеспечение функционирования уникальных стендов и установок научных и образовательных организаций, а также уникальных объектов инфраструктуры науки и образования (включая обсерватории, ботанические сады, научные музеи и др.).

К 2005 году было предусмотрено повышение среднего уровня финансирования уникальных стендов и установок (процентов к уровню 2004 года).

Таблица 1

Первоначальные индикаторы развития уникальных научных установок

Индикатор	2005 год	2006 год
Средний уровень финансирования уникальных стендов и установок (% к уровню 2004 года)	120	140
Количество организаций – пользователей уникальных стендов и установок (единиц)	50	100

Первые вложения в поддержание, развитие и модернизацию уникальных научных установок произошли на конкурсной основе, согласно пункту 1.8 ФЦП «ИиР на 2007–2013 годы». Следующая волна вложения состоялась в рамках пункта 3.1.1 ФЦП «ИиР на 2014–2020 годы».

По состоянию на 13.07.2020 в федеральном реестре числится 362 установки [8]. К историческим установкам относятся, например, Минералогический музей СПбГУ (основан в 1800 году) и основанный в 1937 году уникальный ботанический сад при Воронежском государственном университете. В трудные 1990-е годы была создана, например, уникальная научная установка «Экспериментальный комплекс НЕВОД» при НИЯУ «МИФИ». Она является единственной в мире, которая позволяет проводить фундаментальные (физика частиц и астрофизика) и прикладные (мониторинг и прогнозирование состояния околоземного пространства) исследования. К следующим поколениям УНУ относится созданная в 2010 году установка «Самолёт-лаборатория Ту-134 “Оптик”» при Институте оптики атмосферы СО РАН.

Как показано на рис. 1, в период 2010–2020 гг. число УНУ резко выросло. Благодаря перспективам конкурсной поддержки подобных или похожих структур произошёл особенно быстрый рост числа установок вузовской подчинённости.

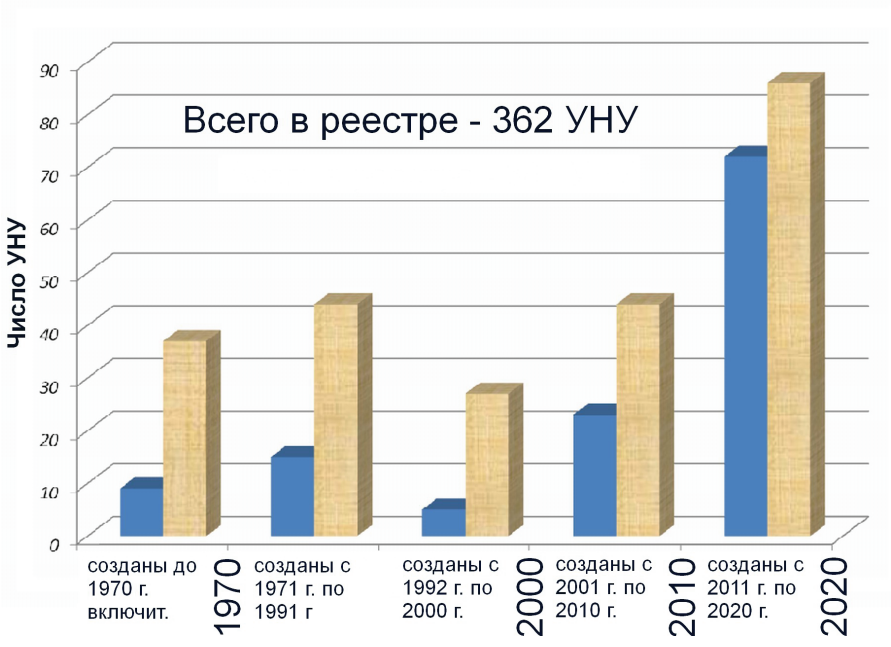

Рис. 1. Динамика численности уникальных научных установок в России. Синие столбики дают число УНУ при учебных организациях, бежевые – число УНУ при НИИ различных форм собственности.

Как это часто бывает, растущая институция вызвала желание жёстко регламентировать процесс её развития. Вышло известное Постановление Правительства Российской Федерации от 17 мая 2016 г. № 429 «О требованиях к центрам коллективного пользования научным оборудованием и уникальным научным установкам, которые созданы и (или) функционирование которых обеспечивается с привлечением бюджетных средств, и правилах их функционирования». Возможность выполнить это постановление сразу вызвала сомнения.

Например, в качестве одного из важнейших показателей декларировано отношение фактического времени работы оборудования уникальной установки к максимально возможному времени работы оборудования в размере не менее 70%. Не каждая установка может соответствовать этому требованию. В особенности это относится к крупнейшим энергоёмким УНУ при градообразующих научных центрах. Они включаются не часто, как правило, по ночам, при предварительной заявке руководству города, которое корректирует подачу электроэнергии. Даже при годовой загрузке, не превышающей 10% от возможностей полной загрузки такой супер-установки, полученные с её помощью результаты представляют большую ценность для развития науки или обороноспособности страны.

Или другой пример. Речь идёт об оказании услуг сторонним организациям. Постановление предполагает, что «…выполнение работ и (или) оказание услуг с использованием уникальной установки осуществляется на основании конкурсного отбора заявок, который проводится с соблюдением принципов открытости и равной доступности для всех лиц, подавших заявки. В целях проведения конкурсного отбора заявок базовая организация создаёт научный (научно-технический) совет, в состав которого входят представители базовой организации, ведущих научных и образовательных организаций, имеющих значимые достижения в соответствующих областях и (или) отраслях наук (в том числе публикации в научных журналах, индексируемых в информационно-аналитических системах научного цитирования…». Пока ещё нет сведений о том, созданы ли реально научные советы при каком-либо из объектов инфраструктуры, однако, поскольку внутренний оплачиваемый спрос на использование чужих УНУ в современных условиях реально мал, менеджеры УНУ не думают о создании советов. Они или напряжённо ищут заказчиков, или бесплатно оказывают кратковременные услуги (калибровки, измерения…). Внешний же спрос практически сошёл на нет.

Далее предусматривается, что на основе заявок, принятых к исполнению, будет формироваться план работы уникальной установки, который должен содержать информацию о текущей и планируемой загрузке оборудования. План работы центра или уникальной установки должен размещаться на сайте. Однако анализ сайтов установок показал, что их менеджмент, как правило, не имеет возможности планировать работу на какую-то значимую перспективу.

Регламентация работы УНУ доведена до мелочей: «по завершении выполнения работы и (или) оказания услуги базовая организация выдаёт за-

казчику документ в электронной форме или на бумажном носителе, подтверждающий результаты выполненных работ и (или) оказанных услуг, а также при необходимости документы, описывающие методики (методы) измерений и (или) подтверждающие достоверность полученных результатов».

Можно сделать вывод о том, что, как и во многих других случаях, бурный рост какой-либо институции вызвал, хоть и с запозданием, регулятивные усилия (обсуждаемый документ приходится на середину десятилетия роста числа установок).

К концу второй декады больше половины УНУ (58%) представляют комплексы несерийного научного оборудования, позволяющие проводить многопрофильные исследования [9]. Третью часть УНУ составляют коллекции различного рода. Совокупная стоимость установок составила 31,6 млрд руб. С учётом регулярно проводимых модернизационных мероприятий средний возраст установок не соответствует дате основания первых версий и составляет до 5,5 лет. Чаще всего модернизировались УНУ в группах «Лазерная техника» и «Установки для исследований в области наук о жизни и земле». Средняя численность сотрудников УНУ – 33 человека. Среднее количество организаций-пользователей, выполняющих работы на установках, в течение последнего периода остаётся в пределах 9–10 организаций на одну УНУ. Однако востребованность уникальных комплексов и установок, как указывают эксперты [9], со временем незначительно снижается.

Сегодня развитие и модернизация установок проводится в рамках Национального проекта «Наука», который уделяет внимание созданию научной инфраструктуры, предусматривая «введение в эксплуатацию цифровой системы управления сервисами научной инфраструктуры коллективного пользования (в том числе ЦКП, УНУ), предоставляющей безбарьерный доступ исследователям… в том числе к оцифрованным коллекциям и банкам данных организаций, выполняющих научные исследования и разработки, а также отказ от излишней бюрократизации, упрощение процедур закупок материалов и образцов для исследований и разработок» [10].

Непосредственное руководство развитием и модернизацией установок проводится в рамках ФЦП «Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследования и разработок в Российской Федерации», имеющей срок окончания 31.12.2024 при бюджете 350,0 млрд руб. Из этой суммы собственно на создание и развитие УНУ приходится небольшая часть.

«ОСТРОВНАЯ КАРЛИКОВОСТЬ» В УСЛОВИЯХ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ АВТАРКИИ

Бурный рост числа уникальных установок в десятые годы не только породил искушение их мелочной опеки со стороны государства, но и вызвал к жизни необычные тенденции. Новые уникальные установки оказались в целом более мелкими по сравнению с ранее созданными гигантами, и, как видно из реестра, сегодня они уже во многом неотличимы от центров коллективного

пользования. Автор далёк от желания обидеть создателей новых небольших установок или подвергнуть сомнению качество исследований, проводимых с их использованием. Однако согласитесь, два лабораторных стола, сдвинутых буквой «Г» и заставленных пусть и хорошей, но явно не уникальной аппаратурой, могут равно претендовать как на включение в состав массива УНУ, так и в состав ЦКП. Таким образом, спор о классификации этих структур в двадцатые годы уже теряет смысл. Жизнь сама расставила всё по местам.

А вот почему негативная динамика масштабов десятков вновь создаваемых уникальных установок независимо подчиняется какому-то общему закону? В попытках найти объяснение обратимся к биоэкологическим аналогиям, возможно, несколько поверхностным. По-видимому, это не противоречит никаким базовым принципам. Например, при описании явлений в изолированных социальных системах, социология нередко обращается к термодинамике [11]. Биоэкологи сформулировали закономерность, получившую название «правила островов» [12]. Правило утверждает, что некая популяция крупных животных, оказавшихся в изоляции, через несколько поколений заметно теряет в размерах. Биологи уже десятки лет наблюдают и фиксируют тот факт, что изолированные от живущих на материках видов животные «эволюционируют» в виды, которые становятся по размеру либо крупнее, либо мельче. После того как изолированные популяции прочно закрепляются на островах, мелкие животные, как правило, становятся крупнее, а крупные животные становятся мельче. Известно о карликовых мамонтах (ископаемых), карликовых слонах, бегемотах, удавах, ленивцах, оленях. Механизмом, стоящим за этим явлением, признано сочетание недостатка ресурсов и отсутствия опасности со стороны хищников, оставшихся на материке.

Вернёмся к уникальным установкам, развитие которых происходит во всё более суровых условиях научно-технологической автаркии. Ресурсов выделяется всё меньше, конкуренции с западными аналогами (в данной аналогии они играют роль «хищников») не предвидится. В то же время рост числа установок надо поддерживать, особенно в вузовском секторе. Результат мы наблюдаем. Наш важный вопрос, сформулированный ещё в начале статьи, остаётся: будут ли такие малые установки стимулом возобновления сотрудничества со стороны потенциальных зарубежных партнёров?

Видимо, трансформация масштабов установок очевидна не только для посторонних наблюдателей, но и для лиц, принимающих решения. Видимо, с этим связано появление в конце десятилетия Постановления Правительства Российской Федерации от 30 апреля 2019 г. № 535 «Об утверждении Правил предоставления грантов в форме субсидии из федерального бюджета на реализацию в 2019 году мероприятий, направленных на обновление приборной базы, предусмотренное пилотным проектом “Обновление приборной базы ведущих организаций, выполняющих научные исследования и разработки, академического сектора науки” в рамках федерального проекта “Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок в Российской Федерации” национального проекта “Наука”». Это Постановление гораздо мягче, чем предыдущее, формулирует опеку над ма-

териально-технической базой научных и вузовских организаций. Упоминания об УНУ и ЦКП отсутствуют. Зато введены (хотя и на 30 лет позже, чем ожидалось) важные понятия, например: (а) «приборная база» (научно-лабораторные приборы и (или) оборудование (либо неразрывно связанный комплекс научно-лабораторных приборов и (или) оборудования), непосредственно используемые (либо планируемые к использованию) ведущими организациями для проведения научных исследований и разработок и (б) «обновление приборной базы» (закупка, доставка, монтаж и пусконаладочные работы в отношении научно-лабораторных приборов и (или) оборудования (либо неразрывно связанного комплекса научно-лабораторных приборов и (или) оборудования), осуществляемые за счёт средств гранта в форме субсидии). Да, субсидия на обновление приборной базы вне зависимости от статуса набора приборов (ЦКП или УНУ) для небольших комплектов – это то, чего и ожидала научная общественность. Однако термин «обновление», казалось бы, должен был охватить и процедуру утилизации устаревшего оборудования, которое мёртвым грузом в большом количестве осело в НИИ и вузах. Тем не менее, даже знатоки законодательного регулирования в научно-технологической сфере не упомнят директивных документов по принудительному списанию оборудования по решению вышестоящего органа. Всегда это решение самой организации по причинам неремонтируемой поломки, физического износа, морального износа (устаревания и появления оборудования с более высокой производительностью и большей функциональностью). Любое списание начинается с акта специальной или постоянно действующей комиссии по обследованию оборудования. Далее, после утверждения решения комиссии руководителем организации, начинается процедура списания в соответствии с бухгалтерскими инструкциями. Законодательством (законы об АО, ООО, Гражданский кодекс и другие акты) запрещено вмешательство вышестоящих органов и учредителей в текущую хозяйственную деятельность организации. Но проблема остаётся. Новые приборы, которые составляют базу текущей модернизации малых УНУ, зачастую просто некуда ставить.

УНУ И УСТАНОВКИ КЛАССА «МЕГАСАЙЕНС»

Как мы помним, «правило островов» предполагает также и бурный рост некоторых элементов изолированных сообществ при наличии ресурсов и отсутствии конкуренции с внешними видами. Применительно к нашей ситуации такие ресурсы нашлись для объектов из совершенно нового класса – класса установок типа «мегасайенс». В реестре они попали в отдельный раздел. Таким образом, заявлен курс на создание не просто уникальных установок, а установок совершенно особого сорта. По-видимому, вдохновляющим примером здесь явились большие международные зарубежные проекты нулевых годов типа мегасайенс-проектов ИТЭР и ФАИР [13]. Однако, если в мире мегасайенс-проекты предполагают интенсивное международное сотрудничество, то у нас, в условиях нарастающих внешних ограничений,

предполагается, по-видимому, создать такие установки преимущественно с опорой на собственные силы.

Если УНУ сначала создавались, а потом при выполнении ряда требований включались в реестр, то новые особые установки уже получили уникальные имена, а также включены в реестр задолго до стадии пуска. Сразу отметим, что, если массив УНУ отражает все области естественно-научного знания, то установки «мегасайенс» ориентированы, за редким исключением, на поддержку исследований в области ядерной физики и физики элементарных частиц.

Национальный проект «Наука» предполагает создание в интервале до 2034 г. семи установок класса «мегасайенс»: (а) международный центр нейтронных исследований на базе реактора «ПИК»; (б) российско-итальянский токамак «Игнитор»; (в) источник синхротронного излучения ИССИ-4; (г) комплекс сверхпроводящих колец на встречных пучках тяжёлых ионов NICA; (д) ускорительный комплекс со встречными электрон-позитронными пучками; (е) международный центр исследований экстремальных световых полей ЦИЭС; (ж) центр коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов». Проект «Наука» предусматривает, что уже первые очереди установок такого типа в срок до 2025 года дадут «не менее 5 масштабных научных проектов мирового уровня, обеспечивающих решение ключевых исследовательских задач в мировой научной повестке, направленных на получение новых фундаментальных знаний, необходимых для долгосрочного развития страны, в том числе для обеспечения готовности к большим вызовам, ещё не проявившимся и не получившим широкого общественного признания» [14].

Разница между новыми и старыми уникальными установками – не только в масштабах. УНУ предыдущего поколения обязательно были приписаны к той или иной базовой организации, через которую шло финансирование. Соответственно, менеджмент на уровне отдельной организации или какого-то подразделения пользуется относительной свободой выбора тематики использования, участия в конкурсах или направления кооперации. Как показал опыт работ с УНУ, они всегда выручали и выручают в проведении исследований в естественной для научной системы атмосфере самоорганизации.

С установками «мегасайенс» дело обстоит не так. Применительно к ним оперируют понятиями «организация-инициатор» и «расположение установки», что не проясняет структуру менеджмента. Возможно, что к установкам «прилагается» пул управляющих компаний, аналогично схеме менеджмента национальных лабораторий в США. Однако в данном случае будущие механизмы управления были явно на периферии внимания авторов этой инициативы. Можно предположить, что работа установок этого класса будет регулироваться правительственными решениями и межгосударственными соглашениями. Это более инерционный механизм, хотя и обречённый на большое внимание, и, видимо, призванный привлечь внимание мировой общественности. Возможно, со временем эти установки станут символами России, как ими уже стали Царь-пушка и Царь-колокол.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как уже отмечалось выше, отчуждение российской и западной научно-технологических систем в последние годы становится всё более явственным. Причём речь идёт о взаимном отчуждении, чего не было раньше [15]. Например, Президент США Д. Эйзенхауэр в 1950-е годы в одностороннем порядке многое сделал для установления продуктивных научных и культурных обменов между США и СССР [16]. Сегодня наша научно-технологическая автаркия оказывается во многом вынужденной, хотя определённые международные научно-технологические связи сохраняются (примеры опускаем).

И всё-таки восстановление полномасштабного сотрудничества неизбежно. Будет отменено эмбарго на поставку научного оборудования. Будут реанимированы и поспешно замороженные «в эмоциональном порядке» совместные программы, например, геофизические программы по обмену информацией о стихийных бедствиях между Россией и США. В международных проектах, как и 20–30 лет назад, будут участвовать наши уникальные установки.

К процессам восстановления научного сотрудничества необходимо готовиться загодя и в идейном, и в кадровом, и в материально-техническом отношении. В этом смысле настораживает отсутствие в последние годы внятной политики в отношении 362 уникальных установок. Появление установок класса «мегасайенс» не означает, что УНУ теперь переводятся в число второстепенных инфраструктурных элементов. Жизнь диктует необходимость проведения ревизии их массива и создания чёткой конкретной программы их поддержки, привязки к «большим вызовам», модернизации и продвижения в мировом научном сообществе сведений об их реальных возможностях. Технология модернизации установок, обязательно предполагающая урегулирование списания старой аппаратуры, должна быть прописана особенно тщательно.

Нельзя не согласиться с мнением экспертов: уникальные установки должны решать в первую очередь проблемы, связанные с развитием отечественного научно-технологического комплекса, и только во вторую или третью очередь – стремиться быть полезными для иностранных партнёров, которые будут решать свои национальные задачи. Однако сегодня внутренний спрос на услуги УНУ мал. У отечественной науки мало платных задач для УНУ. Соответственно, значительна текучесть инженерных кадров, поддерживающих их работоспособность. Отсутствуют возможности модернизации оборудования, например, не решена задача аттестации тельферов и другой критической аппаратуры. Более того, выборочный анализ установок, включённых в реестр, показывает, что всё большее их число переходит к «номинальному существованию». Ясно, что расчёт на хозрасчётное выживание УНУ сегодня не работает. Представляется целесообразной разработка целевой и адресной государственной программы их поддержки путём расширения уже имеющихся конкурсных программ министерства с учётом недостатков предыдущих стадий.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лахтин Г. А., Миндели Л. Э.* Контуры научно-технической политики. М.: ЦИСН. 2000. 240 с.

2. *Егерев С. В.* Болевые точки науки. М.: Центр «Истина», 1998. 78 с.

3. *Дежина И. Г., Егерев С. В.* Кадровая реабилитация науки // Вестник Российской академии наук. 2003. Т. 73. № 11. С. 980–986.

4. *Дежина И. Г., Егерев С. В.* Сколько же учёных в современной России и на что они способны // Независимая газета. 2020. 7 апреля.

5. *Артемова А.* Центры коллективного пользования научным оборудованием // Советник в сфере образования. 2016. № 4. С. 44–49.

6. *Дежина И. Г.* Научные «центры превосходства» в российских университетах: смена моделей // ЭКО. 2020. № 4. С. 87–109.

7. Федеральная целевая научно-техническая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники на 2002–2006 годы» [Электронный ресурс] // Федеральные целевые программы России. URL: https://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2006/127/ (дата обращения: 28.10.2020).

8. Научно-технологическая инфраструктура Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: http://ckp-rf.ru (дата обращения: 28.10.2020).

9. *Калюжный К. А.* Итоги мониторинга деятельности российских центров коллективного пользования научным оборудованием и уникальных научных установок за 2017 год // Наука. Инновации. Образование. 2018. Т. 4. № 3. С. 40–78.

10. Паспорт Национального проекта «Наука». Утверждён Президентом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 3 сентября 2018 г. № 10) [Электронный ресурс]. URL: https://storage.strategy24.ru/files/project/201901/df7c32faba5f04c462a72fa076818e41.pdf (дата обращения: 28.10.2020).

11. *Ильин В. Н.* Термодинамика и социология. М.: КомКнига, 2009. 304 с.

12. *Van Valen, L.* Body Size and Numbers of Plants and Animals // Evolution. 1973. Vol. 27. № 1. Pp. 27–35.

13. *Горлова Е. Н., Ткаченко Р. В.* Понятие проектов класса «мегасайенс» на примере установок ИТЭР и ФАИР // Актуальные проблемы российского права. 2019. Т. 5. № 102. С. 205–213.

14. Федеральный проект «Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Будущее России. Национальные проекты. URL: https://futurerussia.gov.ru/razvitie-peredovoj-infrastruktury-dla-provedenia-issledovanij-i-razrabotok-v-rossijskoj-federacii (дата обращения: 28.10.2020).

15. *Егерев С. В.* Научно-техническое развитие России в современных условиях: влияние внутренней и внешней изоляции // Общественные науки и современность. 2020. № 2. С. 121–131.

16. *Егерев С. В.* Торжество научной мобильности // Независимая газета. 2011. 22 июня.

Статья поступила в редакцию 26.10.2020.

UNIQUE SCIENTIFIC INSTALLATIONS AS AN OBJECT OF STATE SCIENTIFIC AND TECHNICAL POLICY[3]

Sergey V. Egerev

Institute for Scientific Information for Social Sciences of the RAS;
N. N. Andreyev Acoustics Institute, Moscow, Russian Federation

segerev@gmail.com
DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.1

Abstract. The role of unique scientific installations (USI) in the course of the development of the Russian scientific system under exchange research restrictions is considered. The paper describes the dynamics of the number of USI over 30 years of post-Soviet development. The increase in the number of USI by July of 2020 resulted in 362 installations with some reduction in the scale of new installations. Measures of state support for unique installations are described. A comparison is made between the arrays of USI along with the centers for the collective use of scientific equipment (CUSE) and the array of 7 megascience-type installations planned for commissioning by 2034. The need to review the policy of resource and thematic support for USI is shown. Greater attention to installations, their modernization and promotion of information about their real capabilities through the world scientific community will work well if Russia returns to equal cooperation with foreign research centers.

Keywords: scientific and technological autarky, unique scientific installations and centers for collective use of equipment, Federal register of infrastructure elements, priorities of scientific and technical policy, dynamics of the number of installations, installations of the "megascience" type.

Acknowledgements: The work was supported by RFBR grant No. 20-011-00187.

For citation: Egerev, S. V. (2020). Unique scientific installations as an object of state scientific and technical policy. Science Management: Theory and Practice. Vol. 2. No. 4. Pp. 16–33.
DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.1

REFERENCES

1. Lakhtin, G. A. and Mindeli, L. E. (2000). *Kontury nauchno-tekhnicheskoi politiki* [Contours of scientific and technical policy]. Moscow: Cins publ. 240 p. (In Russ.).

2. Egerev, S. V. (1998). *Bolevye tochki nauki* [Pain points of science]. Moscow: Tcentr Istina publ. 78 p. (In Russ.).

3. Dezhina, I. G. and Egerev, S. V. (2003). Kadrovaya reabilitatsiya nauki [Personnel rehabilitation of science]. *Vestnik Rossiiskoi akademii nauk*. Vol. 73. No. 11. Pp. 980–986. (In Russ.).

[3] As a part of the project "Scientific and technical development of Russia in modern conditions: influence of internal and external limitations"

4. Dezhina, I. G. and Egerev, S. V. (2020). Skol'ko zhe uchenykh v sovremennoi Rossii i na chto oni sposobny [How many scientists are there in modern Russia and what they are capable of]. *Nezavisimaya gazeta.* April 7. (In Russ.).

5. Artemova, A. (2016). Tsentry kollektivnogo pol'zovaniya nauchnym oborudovaniem [Centers for collective use of scientific equipment]. *Sovetnik v sfere obrazovaniya.* No. 4. Pp. 44–49. (In Russ.).

6. Dezhina, I. G. (2020). Nauchnye «tsentry prevoskhodstva» v rossiiskikh universitetakh: smena modelei [Scientific "centers of excellence" in Russian universities: changing models]. *ECO.* No. 4. Pp. 87–109. (In Russ.).

7. Federal'naya tselevaya nauchno-tekhnicheskaya programma «Issledovaniya i razrabotki po prioritetnym napravleniyam razvitiya nauki i tekhniki na 2002–2006 gody»[Federal target scientific and technical program "Research and development in priority areas of science and technology development for 2002–2006"]. *Federal target programs of Russia.* URL: https://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2006/127/ (accessed 28.10.2020). (In Russ.).

8. *Nauchno-tekhnologicheskaya infrastruktura Rossiiskoi Federatsii* [Scientific and technological infrastructure of the Russian Federation]. URL: http://ckp-rf.ru (accessed: 28.10.2020). (In Russ.).

9. Kalyuzhnyi, K. A. (2018). Itogi monitoringa deyatel'nosti rossiiskikh tsentrov kollektivnogo pol'zovaniya nauchnym oborudovaniem i unikal'nykh nauchnykh ustanovok za 2017 god [Results of monitoring the activities of Russian centers for the collective use of scientific equipment and unique scientific installations for 2017]. *Science. Innovations. Education.* Vol. 4. No. 3. Pp. 40–78. (In Russ.).

10. *Pasport Natsional'nogo proekta «Nauka». Utverzhden Prezidentom Soveta pri Prezidente RF po strategicheskomu razvitiyu i natsional'nym proektam* (protokol ot 3 sentyabrya 2018 g. № 10) Passport of the national project "Science". Approved by the President of the presidential Council for strategic development and national projects (Protocol No. 10 of September 3, 2018). URL: https://storage.strategy24.ru/files/project/201901/df7c32faba5f04c462a72fa076818e41.pdf (accessed 28.10.2020). (In Russ.).

11. Ilyin, V. N. (2009). *Termodinamika i sotsiologiya* [Thermodynamics and sociology]. Moscow: KomKniga publ. 304 p. (In Russ.).

12. Van Valen, L. (1973). Body Size and Numbers of Plants and Animals. *Evolution.* Vol. 27. No. 1. Pp. 27–35.

13. Gorlova, E. N. and Tkachenko, R. B. (2019). Ponyatie proektov klassa «megasaiens» na primere ustanovok ITER i FAIR [The concept of the project class "megascience" for example, installations of ITER and FAIR]. *Actual Problems of the Russian Law.* Vol. 5. No. 102. Pp. 205–213. (In Russ.).

14. Federal'nyi proekt «Razvitie peredovoi infrastruktury dlya provedeniya issledovanii i razrabotok v Rossiiskoi Federatsii» [Federal project "Development of advanced infrastructure for research and development in the Russian Federation"]. *Future of Russia. National project.* URL: https://futurerussia.gov.ru/razvitie-peredovoj-infrastrukturydla-provedenia-issledovanij-i-razrabotok-v-rossijskoj-federacii (accessed 28.10.2020). (In Russ.).

15. Egerev, S. V. (2020). Nauchno-tekhnicheskoe razvitie Rossii v sovremennykh usloviyakh: vliyanie vnutrennei i vneshnei izolyatsii [Scientific and technical development of Russia in modern conditions: the impact of internal and external isolation]. *Social Sciences and Contemporary World.* No. 2. Pp. 121–131. (In Russ.).

16. Egerev, S. V. (2011). Torzhestvo nauchnoi mobil'nosti [Celebration of scientific mobility]. *Nezavisimaya gazeta.* June 22 (In Russ.).

The article was submitted on 26.10.2020.

РЕФОРМИРОВАНИЕ НАУКИ В РОССИИ ГЛАЗАМИ МОЛОДЁЖИ

Аблажей Анатолий Михайлович

Институт философии и права Сибирского отделения РАН, Новосибирск, Россия

ablazhey@academ.org

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.2

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена выяснению спектра мнений молодых (до 35 лет) сотрудников НИИ научных центров Сибирского отделения РАН (Красноярского, Томского, Иркутского) о произошедшей в 2013 г. радикальной реформе РАН, науке как профессии, её месте и роли в стране, ценности фундаментальной науки. Основную часть респондентов составили председатели и активные члены Советов молодых учёных институтов. Приведены доказательства серьёзных претензий, предъявляемых научной молодёжью к сложившемуся стилю руководства наукой со стороны государства, показано, что с переходом рычагов управления в руки Федерального агентства научных организаций (ФАНО) эта проблема не потеряла своей актуальности, в частности, полученные результаты доказывают высокую степень неудовлетворённости молодёжи сложившейся практикой бюджетного финансирования научных исследований, для которой характерна нестабильность поступления средств. Показано, что для научной молодёжи проблема стабильности, прогнозируемости ситуации, возможность глубокого планирования горизонта исследований не менее важна, чем для старших коллег. Достаточно радикально оценивала существенная часть респондентов ситуацию внутри РАН. Признавая несомненное значение Академии наук для развития и организации научных исследований, молодые учёные настаивали на необходимости для академической науки соответствовать времени, адекватно реагируя на всевозможные вызовы. Именно этого Академии наук, по их мнению, не хватило, что стало одной из наиболее важных предпосылок реформы. Оценивая критерии и механизмы оценки интенсивности и эффективности научного труда (от науки в целом до конкретного института и отдельного учёного), молодые исследователи высказывали вполне обоснованные претензии, подчёркивая засилье в пореформенной российской науке формальных наукометрических показателей. Оценивая актуальность задачи омолаживания науки, заметных кадровых подвижек, многие респонденты признавали её важность; в то же время, по их мнению, подобная задача не была в центре внимания. Молодые сотрудники академических НИИ не поддержали мнение о резкой активизации научной эмиграции среди молодёжи в связи с реформой. В целом научная молодёжь при оценке перспектив как науки в России в целом, так и своих собственных, выражала осторожный оптимизм.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

научная молодёжь, реформа РАН, адаптация, научная эмиграция, кадры, системы оценки, перспективы.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Аблажей А. М. Реформирование науки в России глазами молодёжи // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 4. С. 34–51.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.2

«…У меня очень положительное отношение к реформе.
На самом деле, я сторонник ещё более радикальных изменений»

В настоящей статье мы поставили перед собой задачу выявить основные тренды отношения к радикальной реформе отечественной академической науки, начавшейся в 2013 г., среди представителей молодого поколения российских исследователей. Эта тема представляет значительный интерес в силу ряда важных причин. Прежде всего исследователи, входящие в когорту «молодых учёных» (а с точки зрения официальной статистики – это научные сотрудники в возрасте до 35 лет), составляют значительную часть российского научного сообщества – порядка 30%, и их мнение о государственной научной политике, сформировавшиеся в их среде практики адаптации представляют не просто значительный интерес – это имеет *стратегическое* значение с точки зрения формирования *эффективных* способов руководства наукой, в том числе на перспективу, поскольку именно нынешняя молодёжь будет определять судьбы российской науки уже в самое ближайшее время. Не менее важное значение имеет то обстоятельство, что отношение исследователей к науке как области профессионального выбора, сфере деятельности, профессиональному сообществу, социальному институту, переживающему сегодня драматическую эволюцию, как никогда ярко проявляется и проговаривается, будучи отрефлексированным, именно в моменты возникновения *угрозы* (не важно, явной или мнимой) её существованию.

Период с середины 2013 до конца 2015 гг. был именно таким: подавляющее большинство сотрудников научно-исследовательских учреждений, подведомственных РАН, расценили решение об изменении статуса Академии наук (взамен РАН, как бюджетного учреждения, предполагалось учредить «общественно-государственное объединение “Российская академия наук”», с включением в её состав также членов сельскохозяйственной и медицинской академий) как прямую и непосредственную *угрозу* существованию в стране фундаментальной науки. По сути, на месте бывшего «министерства науки» планировалось учредить «клуб академиков», лишённый имущества и научных институтов. Право управления фундаментальными исследованиями и всем академическим имущественным комплексом передавалось бы вновь созданному органу управления с условным названием «Агентство научных институтов». В организации научной деятельности планировалось сменить адресат поддержки: вместо НИИ объектом государственного финансирования должна была стать научная лаборатория (сектор, лаборатория, временный творческий коллектив). Речь шла фактически о ликвидации традиционной для советской/российской науки системы академических институтов как основной формы организации научной деятельности. В новой системе организации исследований им отводилась бы роль своеобразных лизинговых центров, сдающих научное оборудование в аренду. Го-

сударственное финансирование лабораторий осуществлялось бы при этом на конкурсной основе, исследователи переходили бы на прямые контракты с будущим Агентством. Сфера фундаментальных исследований должна была стать компактной, бюджетной и управляемой, а значит – существенно более современной и эффективной [1]. Особо отметим то обстоятельство, что сценарий событий лета 2013 г. во многом был списан с реформы управления польской наукой, осуществлявшейся с начала 1990-х гг. [2].

Ответная реакция научного сообщества не заставила себя долго ждать. В научных центрах летом 2013 г. проходили акции протеста против принятия такого решения, устраивались сборы подписей и флешмобы. Их итогом стало заметное смягчение жёстких положений первого варианта реформы, принятие компромиссных по сути решений (сохранение РАН как *государственной* Академии наук, наделение её статусом главного экспертного органа страны, разделение функций РАН и ФАНО) в сфере управления фундаментальными и поисковыми исследованиями, введение годового (потом продлённого ещё на год) моратория на сделки с академическим имуществом, сохранение институтов в качестве основного объекта государственной научной политики. Постепенно снижался и градус недовольства реформой, учёные постепенно (хоть и небезболезненно) адаптировались к новой ситуации в науке.

Исследовательской удачей можно считать то обстоятельство, что благодаря гранту фонда «Хамовники» весной-летом 2015 гг. автору настоящей статьи представилась возможность провести полноценное полевое исследование в академических центрах Сибири (Новосибирский, Красноярский, Томский, Иркутский научные центры СО РАН). Главной задачей проекта[1] являлось как выявление мнений сотрудников академических НИИ о реформе, сегодняшнем и завтрашнем дне российской науки, эффективности государственной научной политики, так и о формах и механизмах их адаптации к новой ситуации в науке. Особое внимание уделялось молодым учёным. Основной метод исследования – проведение полуструктурированных интервью с председателями Советов молодых учёных академических институтов и активными членами данных Советов, что позволило обсудить не только сугубо личное отношение к реформе самого респондента, но и в той или иной степени оценить её восприятие молодыми коллегами респондента по институту или научному центру в целом. В качестве дополнительных методов использовались фокус-группы с членами советов молодых учёных ряда академических институтов (например, в Институте физики прочности и материаловедения Томского НЦ и Сибирском институте физиологии и биохимии растений Иркутского НЦ); включённое наблюдение; контент-анализ местной печати, в том числе специализированных академических изданий; анализ официальных документов Правительства РФ и Президиума РАН и СО РАН.

[1] Проект «“Реакция на угрозу”: типология адаптационных поведенческих стратегий учёных в условиях реформы РАН» поддержан фондом «Хамовники» (грант № 2015-001). Руководители проекта А. М. Аблажей и И. А. Самахова.

В статье мы постарались сравнить зачастую полярные точки зрения представителей российской научной молодёжи на то, что происходит с наукой и в науке, зафиксировать степень адаптации молодых учёных к изменившимся условиям деятельности, их представления о завтрашнем дне академической науки и т. д. Для сравнения намеренно взяты ряд интервью, чтобы показать наличие нескольких вариантов адаптации молодых к новой ситуации. Кроме того, выбраны представители различных научных дисциплин и различных научных центров (в данном случае – Томского, Иркутского и Красноярского). Наконец, следует подчеркнуть важное обстоятельство: в известном смысле то, о чём мы говорим в настоящей статье, уже история. За прошедшие с момента проведения пять лет ситуация в науке изменилась, научное сообщество в очередной раз и вновь достаточно успешно смогло адаптироваться к новым условиям. Но это уже тема будущих публикаций.

Прежде чем переходить к анализу мнений о реформе, несколько слов о её причинах и предпосылках. С одной стороны, в научном сообществе постоянно нарастало ощущение того, что кризисное положение науки в стране, невнимание к её нуждам со стороны государства и общества крайне негативно сказываются на квалификации работающих здесь людей. В конце 2000-х один из крупнейших специалистов в области социальных исследований науки Е. З. Мирская писала: «...выявилось и серьёзное (пока латентное!) снижение уровня профессиональной деятельности у заметной части научных кадров, в том числе и относимых к самым высоким категориям» [3, с. 170–171]. Одновременно среди самых разных слоёв научной общественности росла убеждённость в том, что именно академическая бюрократия становится основным препятствием на пути развития российской науки. Серьёзным ударом по престижу Академии наук стало пролоббированная её руководством в 2008 г. отмена возрастного ценза для занятия административных должностей после 70 лет (главной целью было оставить на своём посту бессменного президента РАН Ю. Осипова, а значит, и всю его команду). Во многих институтах, где должна была произойти запланированная смена руководства, этого не случилось, что во многих случаях привело к росту социальной напряжённости в коллективах, а нередко – и к острым конфликтам. Не редкостью стал и обусловленный отменой возрастного ценза переход в другое учреждение, а то и уход из науки талантливых учёных среднего возраста, морально и профессионально более подготовленных к работе в новых условиях, но не сумевших в силу отмеченных выше обстоятельств занять руководящие посты. В то же время, согласно результатам исследований Е. З. Мирской, «при необходимости реального выбора подавляющее большинство учёных (89%) становились на сторону Академии, так как корпоративные интересы объединяли подавляющее большинство представителей академической науки – тех, кто понимал, что в это время важнее всего было сохранить Академию. Академию как институцию, обеспечивающую функционирование системы отечественных фундаментальных исследований» [3, с. 172]. Данный вывод ярко подтвердили события лета 2013 г.

Вместе с тем неумение (да и нежелание) академической верхушки пойти на серьёзные изменения, убеждённость в своей непогрешимости и особом

положении в социальной и властной структуре постсоветской России сыграли свою роковую роль. Нельзя не согласиться с И. Дежиной в том, что «в период всеобщего слома, когда перестал существовать СССР, Академия фактически сохранилась в прежнем виде с точки зрения базовых принципов работы. Дальнейшая история показала, что Академия оказалась очень консервативной структурой, не идущей на серьёзные компромиссы. Это отсутствие гибкости и неумение вовремя инициировать и провести внутреннюю реформу и привело её к краху» [4, с. 18].

В подготовке реформы приняла активное участие и часть экспертного сообщества. Назовём только самые заметные аналитические материалы: «Академический сектор науки в среднесрочной перспективе» (Центр «Открытая экономика»); «Оценка возможностей реформирования РАН с точки зрения руководителей эффективных научных коллективов» (С. Белановский и «Центр стратегических разработок»); «Российская наука: от кризиса качества к поиску точек роста» (И. Федюкин и «Центр стратегических разработок»); «Современное поколение учёных: ценности, мотивация, стиль жизни» («Центр прикладных исследований и программ»); «Шесть мифов Академии наук» (Д. Ливанов, С. Гуриев и Д. Северинов, журнал «Эксперт»); коллективное письмо представителей российской научной диаспоры «Фундаментальная наука и будущее России». В целом все перечисленные авторы сходились в одном: «при сохранении существующих тенденций у «большой науки» в России нет будущего: её отмирание – это вопрос ближайших десяти-пятнадцати лет» [5; см. также 6].

Как уже говорилось выше, реформа стала своеобразным «моментом истины» для очень многих российских учёных, в первую очередь для молодых. В первые месяцы после её начала звучало много пессимистических прогнозов относительно того, что «молодёжь в науку теперь точно не пойдёт», «нас ждёт резкий рост научной эмиграции, все молодые и перспективные исследователи из страны уедут», «для многих сомневающихся реформа станет последней каплей» и т. д. В этой связи при проведении интервью мы придавали большое значению выяснению мнения респондентов о науке как профессии, её месте и роли в стране, ценности фундаментальной науки. Полученные результаты показывают высокую степень понимания молодыми научными сотрудниками того факта, что наряду с прикладными исследованиями, востребованными реальной экономикой, крайне необходимы и фундаментальные знания. Академическая молодежь очень чётко осознавала опасность того, что в ходе реформирования фундаментальную науку могут задвинуть на задний план: «[Мы] направляли в ФАНО наши соображения – это очень похоже на отрицание фундаментальной науки, тогда как для РАН это всегда было парадигмой как для организации. Ясно, что есть прикладная наука. Но фундаментальная наука – это то, что не приносит сиюминутного, все это понимают, экономического какого-то “выхлопа”, и не очень понятно, принесёт ли когда-нибудь, но это не значит, что ей не нужно заниматься, это очень много новых знаний о мире. И вот с этой точки зрения, безусловно, есть приоритетные направления, но складывается впечатление, что за их пределами ничего не собираются оставить... Критически

важные направления, которые связаны с обороноспособностью государства, со здоровьем, экономикой и пр. – конечно, они должны быть как ключевые направления. Но это не значит, что всё остальное – как сейчас выстраивает ФАНО – не имеет смысла, не должно развиваться» (Иркутск (далее – *И.*), математик)[2]. Отметим, что дисциплинарная принадлежность респондентов, как правило, в достаточно высокой степени детерминирует их представления о приоритетах научного развития. Приведённое выше мнение, подчёркивающее несомненную важность фундаментальной науки, принадлежит математику; если же речь заходит о прикладных исследованиях, на первый план выходят представители более практико-ориентированных дисциплин: «Принципиально ничего не поменялось, всё равно сила, разум – на нашей стороне, потому что, как ни крути, кто бы там что ни говорил, научно-технический прогресс, рост ВВП определяется наукой, как фундаментальной, так и потом её прикладными исследованиями. Как ни крути, это всегда будет востребовано» (Красноярск (далее – К.), химик).

Представители этих же дисциплин (напомним, что речь идёт о молодёжи) гораздо более радикальны также в своих оценках ситуации в академической сфере и позиции той части научных сотрудников, которых они склонны относить к «консерваторам». Наши собеседники в одном из томских институтов отмечали, что «любая реформа встречается людьми негативно, потому что [они] вынуждены начать что-то делать» (Томск (далее – *Т.)*, физик). Приведём ещё один очень характерный отрывок из интервью с председателем совета научной молодёжи одного из институтов естественно-научного профиля: «Нужно обязательно что-то делать [именно с научными сотрудниками]. Проблемы, которые здесь возникают в плане недовольства, они связаны с неким непониманием, мне кажется, нынешней картины мира... Да, наверное, нам придётся смириться, принять новую экономику, принять рынок. Нам нужно понять, что нужно продавать обязательно то, что мы производим. Соответственно, нужно будет производить то, что можно будет продать, и не заниматься исследованиями, которые... можно положить на полочку и, может быть, лет через 10 они кому-то понадобятся. А может, и не понадобятся, а деньги государство тратит... Я считаю, что здесь всё правильно – какие-то кадровые перестановки, корректировка финансирования обязательна... Если есть институт, который работает, даёт какой-то ценный продукт, почему он должен делиться деньгами с институтом, который, ну, не даёт такого качественного и ценного продукта? У нас в институте, к примеру, есть такие лаборатории, которые дают очень хороший, действительно, продукт, а есть такие, которые по каким-то причинам (но это моё личное мнение) дают не такой уж ценный продукт. Грубо говоря – берётся статья из 80-х годов, каким-то образом дорабатывается, и делается новая какая-то публикация, но никому это не надо» (И., химик).

Стоит отметить, что такого рода радикальная позиция в целом не очень характерна для опрошенных нами молодых учёных, но она имеет место быть. Это лишний раз показывает, что какая-то часть научных сотрудников далека от идеализации Академии, призывая искать корень проблем не

[2] В скобках указаны научный центр и специальность респондента.

только в «заговоре» против науки, но и в проблемах внутри самого научного сообщества. Другое дело, что часть учёных старшего поколения в силу возраста вряд ли способна на столь резкую смену привычного образа мыслей и поведения.

Серьёзные претензии предъявляла научная молодёжь к сложившемуся стилю руководства наукой со стороны государства и с переходом рычагов управления в руки Федерального агентства научных организаций (ФАНО), эта проблема отнюдь не потеряла своей актуальности [7, с. 65–66]. Рассуждая о неэффективности всех предыдущих попыток так или иначе повернуть фундаментальную науку лицом к реальной экономике, один из респондентов сформулировал причины в предельно краткой и ясной форме: «Вся проблема в том, что у нас государство не понимает, что оно хочет [от науки]... Так это чья проблема – науки или государства?» (И., математик). Ответ, который предлагает молодёжь, вполне ожидаем – именно государство должно сформулировать, пусть и в самых общих чертах, чёткий государственный заказ для науки (и не только в сфере обороны), а наука в свою очередь должна предложить способы и механизмы его реализации.

Особенно резко молодёжь реагировала на сложившуюся практику финансирования научных проектов. (Напомним, что в первоначальном проекте предполагалось перевести все научные исследования на конкурсный принцип финансирования – но именно сложившаяся практика в этой сфере и вызывала недовольство.) Вот очень характерная цитата в этой связи: «Молодёжь очень остро реагирует на это... Как только ты пытаешься создать свою группу, получить грант – сразу львиная доля времени уходит вот на это (подготовка заявки на грант, отчёты, решение проблем с доставкой, закупкой, на решение проблем, которые при грамотной организации выеденного яйца не стоят) и его, честно говоря, жалко. Я с 1998 г. занимаюсь подготовкой заявок на гранты и не помню ни одного года, когда можно было бы точно сказать, когда будет финансирование. Чтобы всё пришло – так, как обещали и как оно должно прийти по графику... (такого не было). А если финансирование приходит не вовремя, «накрываются» командировки, реактивы, образцы. И все твои исследования встали колом. И “приплыли”» (К., физик).

В этой связи следует также подчеркнуть одно крайне важное обстоятельство – для научной молодёжи проблема стабильности, прогнозируемости ситуации не менее важна, чем для старших коллег. Тот же самый респондент несколько раз возвращался к этой проблеме во время нашего разговора. Именно отсутствие стабильности, невозможность спланировать свои научные и, соответственно, жизненные перспективы хотя бы на три года (!) крайне усиливала напряжённость в учёной среде. В этой связи, по мнению процитированного выше респондента, те элементы, которые считались несомненным достоинством отечественной системы организации научных исследований (специализированные академические институты, стабильное финансирование, пожизненные, по сути, контракты), внезапно превратились в свою противоположность: «Раньше мы были очень довольны тем, что у нас, пусть и при небольшой зарплате, но есть постоянное место работы, часто бессрочный контракт, это создаёт ощущение стабиль-

ности, надёжности, ты уверенно смотришь в завтрашний день. Мы приезжали на конференцию, общались с нашими зарубежными коллегами, а у них – временные контракты. Теперь мы им завидуем – как здорово, у вас трёхлетний контракт... Можно не думать об оборудовании, о финансировании, что будет с твоим институтом, с твоей группой, с твоим финансированием, с твоим грантом. То есть мы начали завидовать трём годам! Какое значение может иметь твой бессрочный контракт, если твою организацию присоединят, а там пройдёт реструктуризация, и непонятно, что с тобой будет» (К., физик).

Достаточно радикально оценивала часть наших респондентов и ситуацию внутри РАН. Причём эта позиция прямо вытекала из признания необходимости для науки соответствовать времени, вовремя и адекватно реагируя на всевозможные вызовы. Именно этого Академии наук и не хватило: «На самом-то деле реформа РАН – она не на пустом месте возникла, потому что предпосылки, как всё это происходило, какие там внутренние склоки, что-то говорили, они уже тогда шли... Сложилось впечатление, что, действительно, какие-то перемены нужны были, но в какой форме радикальной они произошли, как это было предложено правительством, в этой форме первоначальной проекта приказа [указа], где с «ликвидацией Академии наук», – это, конечно, ни в какие ворота... Конечно, очень острая была реакция научного сообщества... Чтобы такого избежать, Академия наук должна была сама вынести, что вот, да, действительно, время диктует некоторые перемены, давайте что-то мы поменяем. Такого вот предложено не было, а у нас государство достаточно радикальное: нет так нет, тогда давайте сделаем так, как считаем мы. То и вышло» (К., химик).

В то же время практически все признавали, что подобный стиль обращения с Академией наук – «это, конечно, ни в какие ворота». Можно уверенно утверждать, что все наши респонденты гордятся тем, что являются научными сотрудниками академических институтов, не отделяют свои профессиональные и личные планы от будущего РАН как уважаемого и крайне необходимого для современного российского общества учреждения: «Академия наук не была идеальной системой. Но при всём при этом это была устоявшаяся, чётко структурированная, понимающая свою внутреннюю структуру, осознающая себя структура, имеющая огромную историю, с петровских времён. Самая древняя организация. Которая всегда была сама по себе, у которой всегда были свои фабрики и заводы, полигоны, и которая в этом смысле всегда могла за себя постоять, была автономна, могла работать...». (И., математик). Обратим внимание на то, что в данном случае респондент делает особый упор на известной самостоятельности, исторически сложившемся автономном статусе Академии наук. Очевидно, что радикальная реформа РАН его круто изменила.

Возвращаясь к проблеме руководства наукой, невозможно обойти вниманием такую крайне важную, даже болезненную для учёных проблему, как критерии и механизмы оценки интенсивности и эффективности научного труда: от науки в целом до конкретного института и отдельного учёного. И здесь молодые исследователи вполне обоснованно говорили о засилье

в пореформенной науке формальных наукометрических показателей: «Другая проблема – она даже более широкого масштаба, на мой взгляд, – попытка подвести всю науку фундаментальную под ту систему, которая везде выстроена: под показатели. То есть сейчас нет погони за результатом – есть погоня за показателями. Надо публиковаться, всё время какие-то гранты находить. Учёный занимается не своей [научной] проблемой, а проблемой подготовки заявок на проекты, проблемой продвижения своих публикаций. Это встало остро именно по итогам реформы... Я называю это имитацией деятельности» (И.; математик). Симптоматично, что подобные оценки во многом совпадают с оценками экспертов, оценивающих положение пореформенной науки в стране [8, с. 90].

Обратим внимание на то, что ряд учёных включают в графу «формальные показатели деятельности» не только обязательный минимум публикаций, но и наличие дополнительного финансирования (гранты). И то, и другое считается «имитацией деятельности», они мешают заниматься настоящей наукой. На наш взгляд, подобный парадокс можно объяснить тем обстоятельством, что для целого ряда учёных, особенно тех, чьи исследования не нацелены на прикладной результат, ценность представляют занятия наукой «сами по себе», безотносительно к их сторонней, тем более утилитарно нагруженной оценке. Любые попытки втиснуть деятельность исследователя в прокрустово ложе заданных кем-то формальных критериев вызывают у них ответную негативную реакцию. Речь идёт, по нашему мнению, о своеобразных архетипах академической профессии, на деле определяющих её особое положение в культуре.

Отдельный большой вопрос – как реформа повлияет на омоложение науки. Учитывая, что упреки в старении Академии, её постоянном отставании от меняющихся требований времени просто в силу преклонного возраста подавляющего числа её членов накануне реформы звучали всё более настойчиво, эта тема была одной из центральных. Неслучайно руководство ФАНО было подчёркнуто молодым (руководителю М. Котюкову на момент назначения было только 36 лет). Многие наши собеседники постоянно повторяли, что с новым руководством им гораздо проще взаимодействовать не в последнюю очередь в силу возраста. Вместе с тем задача омолодить сферу фундаментальных исследований, создав условия не только для привлечения, но и, что гораздо сложней, для закрепления молодёжи в науке [9, с. 108], была для авторов реформы отнюдь не главной: «Большой корреляции между реформой и омоложением науки я не вижу. Направлена реформа, в конечном итоге, на уже существующее... Призвана «растерзать» и переделать существующую структуру» (И., математик). Исходя из этого, не было веских оснований считать создание условий для прихода молодых в сферу науки одной из главных целей реформы. По словам одного из респондентов, «как это [омоложение науки] связано с реформой, сказать сложно. Всё-таки она направлена на реформирование Академии, она касается в основном сформировавшихся учёных. Там есть вектор на привлечение молодёжи, на омоложение кадрового состава, но это не главная её задача. Скажется ли реформа на привлечении – не могу сказать... [Но в целом] процент [молодых

людей, идущих в науку] падает» (И., математик). Подобное признание тем более симптоматично, что в предыдущие годы, как показали в том числе и наши исследования, численность молодёжи в академическом секторе науке постоянно росла [10, с. 34–35].

Весомым подтверждением высказанного выше суждения об архетипах академической профессии может служить тот факт, что ведущим фактором, который, по мнению подавляющего большинства наших респондентов, в наибольшей степени влияет на принятие молодым человеком решения идти в науку, является именно глубокая личная убеждённость в сделанном выборе: «энтузиазм», «интерес к науке», «убеждённость [человека], что это его». Кроме того, в качестве весомых называются такие факторы, как: «поступление в аспирантуру как способ избежать армейской службы», «защита диссертации как способ сделать карьеру в других сферах, престиж науки», «интерес к личности [научного] руководителя», наконец, «наука как способ открытия мира, возможность поездить по миру как приятный бонус». Подчеркнём важнейшее обстоятельство: аналогичное мнение высказывали сотрудники академических институтов Сибирского отделения РАН начиная с 1996 г. [11; 12], что свидетельствует об устойчивости такого рода корпоративных ценностей.

Когда в середине 2013 г. радикальная реформа РАН стала реальностью, одной из наиболее популярных «страшилок» (и она имела веские основания, учитывая предшествующий опыт) было предсказание новой волны эмиграции молодых учёных в зарубежные университеты и научные центры, поскольку «перспектив нет» и «ничем хорошим эта реформа не закончится». Исходя из этого, вопрос, является ли эмиграция из страны типичной стратегией адаптации к реформе науки для молодого учёного, стал одним из основных и в нашем исследовании. Если суммировать полученные ответы, то подавляющее большинство респондентов не согласились с предположением, согласно которому радикальная реформа академического сектора науки вызвала новый виток «утечки мозгов»: «Со времён реформы у нас вроде никто не уехал, если кто-то уезжал, то это [было] и до реформы. Я бы не связал, что, вот, реформа настала, и тут резко все поехали куда-то. Нет, продолжают работать, никаких тенденций, что кто-то собирает чемоданы… На момент начала реформы, когда вся, что называется, «пена пошла», тут, конечно, были такие настроения, по Красноярскому научному центру, был такой момент, когда [началась паника] – «мы все умрём», «всё пропало»… Такой момент был, но потом всё улеглось» (К., биолог). «Кто-то выиграл грант, ну, там, за границей, уехал, но скорее всего, он вернётся, а может, и нет. Но чтобы прямо сказать, что, вот, реформа РАН, и я ухожу, что надо собирать чемоданы и куда-то уезжать – нет такого» (К., химик).

Тем не менее, часть респондентов всё же настаивала на том, что любое радикальное изменение ситуации, нарушение стабильности неизбежно вызывает сложности с организацией исследовательского процесса и служит весомым аргументом для принятия решения о выезде. Причём касается это в первую очередь той части молодёжи, которая в перспективе способна занять лидирующие позиции в науке: «У них появилось отчётливое понимание, что

если ты хочешь нормально работать, то надо уезжать из этой страны, это я точно могу сказать. У нас есть девочка в Институте химии, у неё была российско-французская аспирантура, сейчас она уезжает [во Францию] на постдок, и её уже обратно не ждут. Они [в институте] откровенно говорят (при том, что они в неё «вложились», она пришла к ним ещё студенткой): а какой смысл ей сюда возвращаться? Те, кто имеет возможность, – те уезжают, а уезжают лучшие. А не лучшие остаются, которых всё устраивает, у которых есть своя маленькая работа. Но хочется, чтобы были и «двигатели» (К., физик).

Один из наших респондентов предложил любопытную типологию научных сотрудников, которых спустя полтора года после начала реформы можно разделить на несколько категорий. Часть учёных находятся в состоянии депрессии, «полной паники, они мне каждую неделю задают вопрос, когда наш институт закроют, – в основном это люди пенсионного возраста, а если молодого возраста, то такие, я бы сказал, молодые пенсионеры. Это, видимо, всё от характера зависит – всё плохо, они закрыты к переменам и так далее, и так далее. Для них любые перемены, изменение чего-либо всегда шоком является, стрессом и так далее. И вот они от реформы РАН больше всего психологически пострадали, их внутреннее мироустройство, всё вообще перевернулось... Они выбиты вот этой ситуацией... Изменилось то, к чему они были привычны». Следующая категория – исследователи, полностью погружённые в профессиональную деятельность: «им по факту всё равно, им лишь бы не мешали работать. Как правило, это учёные, которые полностью в науке. Им главное – чтобы наукой занимались, а под чьим там ведомством – их мало интересует. У них статьи такие обособленные, они в своём микромире, получается, живут, [но] их всё-таки меньшинство». Есть руководящее звено – «это завлабы, управляющий персонал института, это замдиректора, учёный секретарь, я, в частности, как председатель Совета молодых учёных. Мы... понимаем, что перемены, да, произошли, они, наверное, отчасти созрели» (К., химик). Они фактически и приняли на себя основной удар, выступая своеобразным буфером между научными сотрудниками и новым руководством.

В целом, подобная типология отражала реальное состояние дел, подобного рода оценки высказывались и респондентами более старшего возраста. Другое дело, когда тот же респондент пытается определить, насколько характерно подобное распределение для молодых учёных и каков в данном случае удельный вес той или иной категории. Выясняется, что самая малочисленная – вторая категория: «Наверное, их всё-таки немного, наверное, потому, что всё-таки таких выдающихся учёных [среди молодых] – их нет, в нашем институте, пока, по крайней мере». То есть для людей, в том числе молодых, реально занятых прежде всего наукой, не включённых в сферу планирования и управления исследовательским процессом, не участвующих в общественной деятельности, в том числе спровоцированной реформой, практически ничего не изменилось («Кто просто занимается... научной работой и кто не особенно активно занимается чем-то другим, они, в принципе, наверное, местами даже не почувствовали разницу [с дореформенным положением дел]» (К., физик).

Большой интерес вызвала характеристика по отношению к молодёжи той части научного сообщества (в данном случае Красноярского научного центра), которую респондент отнес к «паникёрам». По его мнению, «у них типаж какой-то... социалистический, и это во многом идёт от родителей. Как это ни удивительно, у большинства из тех, кто говорит, что всё плохо, родители живут в Академгородке, то есть они в этой научной [среде]... взращены, и у них вот этот стиль: “Ну вот, что с нами будет? Я не хочу ничего делать, но получать всё равно хочу много денег”» (К., химик). Возможно, речь также идёт об архетипах профессии, но в данном случае он проявляется как убеждённость в особом положении членов учёной корпорации не только в советском, но и постсоветском обществе, с вытекающими отсюда «естественными» льготами и привилегиями.

Наконец, несколько слов о том, как молодёжь оценивала перспективы – как личные и профессиональные, так и науки в целом. Подавляющее большинство респондентов ожидаемо проявили свойственный молодости оптимизм и достаточно уверенно смотрят в будущее: «В целом все смотрят, я бы сказал, всё-таки больше с оптимизмом, как бы то ни было. Ещё плюс – когда ты молодой, ты всё равно думаешь, что ты не пропадёшь, что бы ни было, даже если будут увольнения-сокращения, всё равно это нельзя исключать – ты всё равно найдёшь своё место». (К., химик). Другие, несмотря на оптимизм, проявляют известную осторожность: «Перспективы разные, но в плане научной деятельности – пока что, если опять, как говорится, гром не грянет – перспективы есть: в развитии, в продолжении научной работы, пока я не вижу никаких препятствий для себя лично и для коллег моих. Но, как я уже говорил, у нас всё может внезапно случиться, поэтому это тоже не стоит исключать из вида» (К., биолог). Свойственный молодёжи оптимизм также способствует тому, что именно эта часть учёного сообщества становится главной опорой реформаторов: «Да, перемены, да, а что, будем работать, тем более, если у тебя семья, дети и прочее, тебя подталкивают к этому... Вот эта категория – она преобладает. И в ФАНО – там люди молодые, без этого академического тона... Им можно позвонить, найти общий язык, они открыты. Мы – люди примерно одного возраста, одних взглядов на жизнь, несмотря на то что они чиновники, вроде бы, такие прожжённые. И в целом все смотрят всё-таки больше с оптимизмом, как бы то ни было» (К., химик).

Радикальная перестройка всей системы фундаментальных исследований и появление нового центра власти в лице ФАНО способствовали возникновению прослойки сторонников происходящих изменений среди молодых сотрудников. Несмотря на преобладание главным образом резко отрицательных оценок как механизма, так и последствий реформы, были и положительные её оценки. Приведём в этой связи весьма показательное высказывание: «У меня очень положительное отношение к реформе. На самом деле я сторонник ещё более радикальных изменений... Сейчас есть возможность тем ребятам, которые умеют работать, которые хотят работать, действительно пробиться. У нас [в институте] такие возможности точно есть. Пожалуйста, вперёд... [Сейчас] новый мир, здесь всё по-другому, всё по-другому, абсолютно. Не в 60-х годах живём» (И., химик).

Другое дело, когда респонденты пытались оценить более долговременные факторы, такие как престиж науки или учёного в обществе. Здесь уже скепсиса было гораздо больше: «Повысит ли это степень уважения к себе, ощущение своей нужности, престижа науки? – А это тоже важный фактор, чтобы ему не было стыдно сказать на улице, что он в институте работает (а такое время было, смотрели на тебя как на юродивого, спрашивали – «А чем вы там занимаетесь, а кому, зачем это надо?»), – я бы большого энтузиазма не испытывал и не испытываю» (И., математик).

По мнению существенной части молодёжи, в Академии наук слишком много борьбы за власть и влияние (очень симптоматичны в этом отношении оказались первые после начала реформирования выборы в РАН, прошедшие в 2016 г. – *А. А.*), и всё меньше науки. Именно этим во многом объясняется убеждённость большинства наших респондентов в том, что реформы назрели и перезрели. Часть респондентов была согласна с тем, что в нынешней ситуации, в связи с официально провозглашённой линией на омоложение науки (подкреплённой соответствующими решениями, например, об ограничении предельного возраста директоров институтов 65 годами), у молодёжи появляются шансы ускорения карьеры: «Я бы не стал ожидать существенного улучшения жизни среднестатистического учёного. У молодых, может быть, что-то и будет. Например, они быстрее станут завлабами» (И., математик). Стоит отметить, что эта мысль, часто в более радикальной форме, нередко повторялась и в других взятых нами интервью с молодыми учёными. Другими словами, для части из них реформа – это шанс сделать быструю академическую карьеру.

Полученные нами результаты свидетельствуют, что спустя полтора года после начала радикальной реформы академической науки в молодёжной среде можно наблюдать несколько вполне сложившихся тенденций отношения не только к самой реформе, но и шире – к государственной научной политике в целом. Так, часть молодых учёных (как правило, речь идёт о специалистах в области естественных наук) восприняли реформу и как возможность модернизировать российскую науку, повернув её лицом к рынку, и как шанс для ускорения собственной карьеры, поскольку закостеневшая структура Академии наук мешала, с их точки зрения, появлению новых имён. Назначение на руководящие должности во вновь созданном Федеральном агентстве научных организаций преимущественно новых и, как правило, достаточно молодых людей существенно усиливало подобные настроения. Для другой, также весьма заметной части наших респондентов, реформа, по сути, – угроза как их личной стабильности, так и науке в целом. Что касается большинства молодых исследователей, то для них события лета 2013 г. и последовавшие за ними мероприятия стали своеобразной точкой бифуркации, поскольку сказать, что ждёт науку в хотя бы среднесрочной перспективе на момент проведения исследования было крайне сложно. По нашему мнению, почти все из них решили продолжать работать в науке, хотя доверие к проводимой государством политике в отношении фундаментальной науке вновь, как не раз бывало с начала 1990-х гг., серьёзно пошатнулось.

Молодые учёные в большинстве своём подобны двуликому Янусу: с одной стороны, как всякая молодёжь, они нацелены на изменения и новации, с другой – они плоть от плоти именно академическая молодёжь, с младых, ещё студенческих ногтей впитавшая профессиональные и мировоззренческие ценности сообщества. Также, как и старшие товарищи, многие из них на дух не принимают дух коммерциализации, не мыслят своей личной карьеры вне стен воспитавшей их лаборатории, воспринимают Академию наук не просто как учреждение или место работы, но как безусловную культурную ценность страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проект Федерального закона «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» № 3690п-П8 от 28.06.2013 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. URL: http://static.consultant.ru/obj/file/doc/pr_fz010713.pdf (дата обращения: 19.05.2020).

2. *Антонович Д.* Невозможное возможно. Модернизация Польской академии наук // Форсайт. 2010. Т. 4. № 3. С. 32–38.

3. *Мирская Е. З.* Реформирование РАН: результаты и перспективы (социологическое исследование мнения академических учёных) // Наука и власть: проблема коммуникаций. Материалы Всероссийской научной конференции. Москва, 2009. С. 169–172.

4. *Дежина И.* Реформа РАН: причины и последствия для науки в России. М., IFRI, Центр Россия/ННГ, 2014. С. 18

5. *Федюкин И.* Российская наука: от кризиса качества к поиску точек роста [Электронный ресурс] // ПОЛИТ.РУ. 2009. 16 декабря. URL: http://www.polit.ru/article/2009/12/16/russcience/ (дата обращения: 19.05.2020)

6. *Аблажей А. М.* Радикальная реформа Российской Академии наук: разработка, реализация, оценка научным сообществом // Идеи и идеалы. 2018. № 1 (35). Т. 2. С. 29–52.

7. *Куперштох Н. А.* Реформа РАН 2013 г. и её последствия для региональных научных центров (на примере Сибирского отделения РАН) // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 1. С. 54–68. DOI: https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.1.3

8. *Семёнов Е. В.* Производство показателей как механизм подавления производства знаний, технологий и компетенций // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 1. С. 61–93. DOI: https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.1.4

9. *Гвоздева Е. С., Высоцкий Е. В.* Есть ли стимул работать в российской науке? // Высшее образование. 2005. № 1. С. 99–109.

10. *Аблажей А. М., Головко Н. В.* Академическая наука в современном обществе: кадровое воспроизводство, адаптационные процессы и неолиберальные ценности. Новосибирск: НГУ, 2012. 302 с.

11. *Гордиенко А. А., Еремин С. Н., Плюснин Ю. М., Путилов А. А., Аблажей А. М.* Новосибирский Академгородок в 1996 г.: условия жизни и деятельности учёных // Социологические исследования. 1997. № 12. С. 68–77.

12. *Аблажей А. М.* Академические сообщества научных центров Сибирского отделения РАН: по материалам исследований 2009–2010 годов // Социология науки и технологий. 2012. Т. 3. № 1. С. 14–23.

Статья поступила в редакцию 10.06.2020.

REFORMING SCIENCE IN RUSSIA THROUGH THE EYES OF YOUTH

Anatoly M. Ablazhey

Institute of Philosophy and Law, Siberian branch of the RAS, Novosibirsk, Russian Federation

ablazhey@academ.org

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.2

Abstract. The article is devoted to elucidating the spectrum of opinions of young (up to 35 years old) employees of the Scientific Research Institute of Scientific Centers of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Krasnoyarsk, Tomsk, Irkutsk) about the radical reform of the Russian Academy of Sciences, science as a profession, its place and role in the country, and the value of fundamental science. The bulk of the respondents were chairmen and active members of the Councils of young scientists of institutes. The evidence of serious claims presented by scientific youth to the current style of leadership of science by the state is shown, it is shown that with the transfer of control levers to the hands of the Federal Agency for Scientific Organizations (FANO), this problem has not lost its relevance, in particular, the results show a high degree of dissatisfaction young people the established practice of budget financing of scientific research, which is characterized primarily by the instability of the receipt of funds. It is shown that for scientific youth the problem of stability, predictability of the situation, the possibility of deep planning of the research horizon is no less important than for senior colleagues. A significant proportion of respondents radically assessed the situation inside the RAS. Recognizing the undoubted importance of the Academy of Sciences for the development and organization of scientific research, young scientists insisted on the need for academic science to meet the time, timely and adequately responding to all kinds of challenges. It was this Academy of Sciences, in their opinion, that was not enough, which became one of the most important prerequisites for reform. Assessing the criteria and mechanisms for assessing the intensity and effectiveness of scientific work (from science as a whole to a specific institute and an individual scientist), young researchers also expressed well-grounded claims, emphasizing the dominance of formal scientometric indicators in post-reform Russian science. Assessing the relevance of the task of rejuvenating science,

noticeable personnel shifts, many respondents recognized its importance; at the same time, in their opinion, such a task was not in the spotlight. Young employees of academic research institutes did not support the widespread opinion about the sharp activation of scientific emigration among young people in connection with the reform. In general, the scientific youth, when assessing the prospects of both science in Russia as a whole and their own, expressed cautious optimism.

Keywords: scientific youth, reform of the Russian Academy of Sciences, adaptation, scientific emigration, personnel, assessment systems, prospects.

For citation: Ablazhey, A. M. (2020). Reforming science in Russia through the eyes of youth. *Science Management: Theory and Practice*. 2020. Vol. 2. No. 3. Pp. 34–51.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.2

REFERENCES

1. *Proekt federal'nogo zakona «O Rossijskoj Akademii nauk, reorganizacii gosudarstvennyh akademij nauk i vnesenii izmenenij v otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossijskoj Federacii» № 3690p-P8 ot 28.06.2013* [Draft Federal law "On the Russian Academy of Sciences, Reorganizing State Academies of Sciences and Amending Certain Legislative Acts of the Russian Federation"] (2013). URL: http://static.consultant.ru/obj/file/doc/pr_fz010713.pdf (accessed: 19.05.2020). (In Russ.)

2. Antonovich, D. (2010). Nevozmozhnoe vozmozhno. Modernizaciya Pol'skoj akademii nauk [The impossible is possible. Modernization of the Polish Academy of Sciences]. *Foresight*. Vol. 4. No. 4. Pp. 32–38. (In Russ.).

3. Mirskaya, E. Z. (2009). Reformirovanie RAN: rezul'taty i perspektivy (sociologicheskoe issledovanie mneniya akademicheskih uchenyh) [Reforming of the Russian Academy of Sciences: results and prospects (sociological study of the academic scientists opinion)]. *Science and power: the problem of communications*. Conference Materials. Moscow. Pp. 169–172. (In Russ.).

4. Dezhina, I. G. (2014). *Reforma RAN: prichiny i posledstvija dlja nauki v Rossii* [Reform of the Russian Academy of Sciences: causes and consequences for science in Russia]. Moscow, IFRI, Centre Russia/NIS. 29 p. (In Russ.).

5. Fedukin, I. (2009). Rossijskaja nauka: ot krizisa kachestva k poisku tochek rosta [Russian science: from the quality crisis to the search for growth points]. *POLIT.RU*. December 16. URL: http://www.polit.ru/article/2009/12/16/russcience/ (accessed 19.05.2020) (In Russ.).

6. Ablazhey, A. M. (2018). Radikal'naya reforma Rossijskoj Akademii nauk: razrabotka, realizaciya, ocenka nauchnym soobshchestvom [Radical reform of the Russian Academy of Sciences: design, realization, estimation by the scientific community]. *Ideas and Ideals*. No. 1 (35). Vol. 2. Pp. 29–52. (In Russ.).

7. Kupershtoh, N. A. (2020). Reforma RAN 2013 g. i ee posledstviya dlya regional'nyh nauchnyh centrov (na primere Sibirskogo otdeleniya RAN [The Reform of the RAS 2013 and its consequences for regional scientific centers (on the example of the Siberian branch of the RAS)]. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 1. Pp. 54–68. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.1.3

8. Semenov, E. V. (2020). Proizvodstvo pokazatelej kak mekhanizm podavleniya proizvodstva znanij, tekhnologij i kompetenci [Production of indicators as a mechanism for suppression of production the knowledge, technology and competencies]. *Science management: Theory and Practice.* Vol. 2. No. 1. Pp. 61–93. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.1.4

9. Gvozdeva, E. S. and Vysockij, E. V. (2005). Est' li stimul rabotat' v rossijskoj nauke? [Is there an incentive to work in Russian science?]. *Higher Education.* No. 1. Pp. 99–109. (In Russ.).

10. Ablazhey, A. M. and Golovko, N. V. (2012). *Akademicheskaya nauka v sovremennom obshchestve* [The Academic Science in the modern Society]. Novosibirsk, NSU. 2012. 302 p. (In Russ.).

11. Gordienko, A. A., Eremin, S. N., Plyusnin, Yu. M., Putilov, A. A. and Ablazhej, A. M. (1997). Novosibirskij Akademgorodok v 1996 g.: usloviya zhizni i deyatel'nosti uchenyh [Novosibirsk Academgorodok in 1996: living conditions and activities of scientists]. *Sociological Studies*. No. 12. Pp. 68–77. (In Russ.).

12. Ablazhej, A. M. (2012). Akademicheskie soobshchestva nauchnyh centrov Sibirskogo otdeleniya RAN: po materialam issledovanij 2009–2010 godov [Academic communities of scientific centers of the Siberian Branch RAS: on research materials from 2009–2010]. *Sociology of Science and Technology.* Vol. 3. No. 1. Pp. 14–23. (In Russ.).

The article was submitted on 10.06.2020.

НАУЧНОЕ ПРАВО КАК ОТРАСЛЬ РОССИЙСКОГО ПРАВА

Васильев Антон Александрович

Алтайский государственный университет,
Барнаул, Россия

anton_vasiliev@mail.ru

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.3

АННОТАЦИЯ

В работе выдвигается тезис о том, что сложились предпосылки для формирования научного права в качестве отрасли российского права. Автором рассматриваются подходы к отраслевой природе норм права, регулирующих отношения в сфере научной деятельности. Особое внимание уделяется предмету и методу научного права как классическим критериям обособления отраслей права. В статье обосновывается необходимость теоретико-методологического обоснования научного права, доктринального осмысления проблем правового регулирования науки в условиях общества знаний. Успешное научно-технологическое развитие России обусловливает наличие адекватной системы правового регулирования научной деятельности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

наука, инновации, научное право, научно-технический прогресс, отрасль права, метод правового регулирования.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Васильев А. А. Научное право как отрасль российского права // Управление наукой: теория и практика. Т. 2. № 4. С. 52–70.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.3

ПОНЯТИЕ НАУЧНОГО ПРАВА

Значение науки в современных условиях сложно переоценить. Ведущие эксперты в сфере науковедения утверждают о переходе человеческой цивилизации к новой эре – цифрового времени, основанной на науке и технологиях как основе жизнедеятельности общества. Ключевая роль науки в развитии России признана на уровне стратегических документов. Так, в «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» указывается, что первенство в исследованиях и разработках, высокий темп освоения новых знаний и создания инновационной продукции являются ключевыми факторами, определяющими конкурентоспособность национальных экономик и эффективность национальных стратегий безопасности [1].

Вопросы правового регулирования научной деятельности при всей значимости научно-технического прогресса в развитии современного человечества до сих пор остаются своего рода «экзотикой» для юридической науки. Научная разработка проблем правового регулирования науки оставляет желать лучшего, что непосредственно сказывается на качестве и характере государственно-правового воздействия на научную сферу. При этом задачи в сфере создания эффективной системы государственного управления наукой и совершенствования правового регулирования научно-технологического развития поставлены в стратегических документах в качестве одних из первичных на этапе создания условий для развития науки и технологий.

Среди обобщающих трудов по проблемам правового регулирования научно-инновационной деятельности можно назвать работы В. В. Лапаевой, А. В. Габова, Л. Н. Берг, Н. В. Путило, Д. В. Грибанова и др. [2–5]. В ряде изысканий отечественных правоведов затронуты лишь частные вопросы научной деятельности:

- правовой статус научных работников (О. В. Гутников);
- международное научно-техническое сотрудничество;
- юридическая природа договоров на научные, опытно-конструкторские исследования;
- правовая охрана права на результаты научного труда;
- обсуждение концепции и проекта нового ФЗ «О научной, научно-технической и инновационной деятельности в Российской Федерации» (круглый стол Института законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации);
- совершенствование законодательства о научной и инновационной деятельности (НИР по заказу Государственной Думы, выполненная в 2012 г. Институтом законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации – под руководством Н. В. Путило) [6, с. 2];
- государственная научно-техническая политика [7];
- опыт правового регулирования научной деятельности в субъектах Российской Федерации [8, с. 112];

Вместе с тем остаются неизученными такие аспекты научной деятельности, как:

- модели правового регулирования научной деятельности;
- принципы, предмет, методы, способы правового регулирования научной деятельности;
- субъекты, объекты, содержание правоотношений в сфере научной деятельности;
- пределы правового регулирования в сфере науки;
- правовая природа норм права, регулирующих научную деятельность;
- вопросы правового регулирования международного научно-технического сотрудничества;
- правовые аспекты финансирования научных исследований (статус фондов, порядок и правила отбора научных проектов на финансовую поддержку, государственно-частное партнёрство в сфере науки).

Совершенно справедливо указывает Л. Н. Берг на несовершенство законодательного регулирования научно-инновационной деятельности: размытость предмета, отсутствие систематизации, отсутствие научной основы для развития законодательства [9, с. 4]. Как следствие – в таких правовых условиях вряд ли можно говорить о надлежащем юридическом сопровождении науки как приоритета государственной политики Российской Федерации. Оптимизм вселяет подготовка нового Федерального закона о науке, который призван решить ряд назревших вопросов правового регулирования научной деятельности [10, с. 363].

При этом в правовой науке ведутся дискуссии относительно места законодательства о науке в системе российского законодательства, «научного права» в системе российского права, возможных методах регулирования научной деятельности (императивном или диспозитивном методах правового регулирования), кодификации норм права о науке в одном базовом федеральном законе и т. п.

Вне всякого сомнения, законодательство о науке с учётом многочисленности нормативно-правовых актов и их содержания давно обособилось в отдельную отрасль российского законодательства. Общеправовой классификатор отраслей законодательства выделяет в качестве самостоятельного законодательство о науке. В Указе Президента РФ от 15.03.2000 г. «О классификаторе правовых актов» в структуру законодательства о науке под рубрикой 130.020.00 включены следующие разделы:

130.020.000 Наука
130.020.010 Общие положения
130.020.020 Управление в сфере научной и научно-технической деятельности
130.020.030 Субъекты научной и научно-технической деятельности
130.020.040 Научные исследования
130.020.050 Научно-техническая деятельность
130.020.060 Экспертиза научных и научно-технических программ и проектов [11, с.1260].

Примечательно, что в более раннем Указе Президента Российской Федерации 1993 г. законодательство о науке было выделено в самостоятельную отрасль законодательства наряду с законодательством об образовании и культуре (ряд исследователей рассматривает наличие особой отрасли законодательства в качестве критерия для обособления самостоятельной отрасли права) [12, с. 119].

Для обособления «научного права» в качестве самостоятельного элемента системы права необходимо существование двух основных признаков:

- самостоятельный предмет правового регулирования;
- особый метод правового регулирования.

Среди дополнительных критериев обособления отраслей права в юридической литературе называют: принципы права, наличие кодифицированного акта, самостоятельная учебная дисциплина, особое научное направление и пр.

Безусловно, предмет научного права тесно увязан с сущностью науки как разновидности человеческой деятельности. Понятие науки в рамках «научного права» приобретает юридический смысл и имеет правовое значение. Правовое понятие науки позволяет отграничить научное право от иных отраслей права и имеет важное практическое значение. Так, понятие науки определяет юридическую природу договора на выполнение НИОКТР, проводя водораздел между этим договором и иными договорами на выполнение работ. Наличие признаков науки в деятельности учёных является одним из условий присуждения учёных степеней и учёных званий, является критерием для проведения научно-экспертной деятельности при определении возможности финансирования конкретных научных проектов. Понятие науки важно для разграничения с лженаукой, определением плагиата в публикациях и т. п.

Несмотря на дискуссию относительно понятия науки, в философской литературе сложилось несколько подходов к этому понятию:

- наука как знание;
- наука как разновидность познания, процесс получения нового знания;
- наука как социальный институт воспроизводства знаний.

К признакам науки в классической версии относят:

- систематическую деятельность по получению новых знаний;
- новизну знания;
- рациональный характер познания;
- проверяемость знаний путём использования опытов и экспериментов;
- внутреннюю непротиворечивость знания;
- воспроизводимость, возможность повторного получения и передачи научного знания;
- достоверность, соответствие научного знания объективной действительности, исключение субъективного компонента [13, с. 34].

Однако классический тип рациональности, который господствует до сих пор в правоведении, сменялся на протяжении трёх веков неклассическим и постнеклассическим типами научной рациональности, которые поставили под сомнение классическое понимание науки с установками на

объективность и истинность. Так, И. В. Черникова пишет относительно типов научной рациональности: «В классическом типе научной рациональности внимание сосредоточено на объекте, насколько это возможно выносится за скобки всё, что относится к субъекту и средствам деятельности. Для неклассической рациональности характерна идея зависимости, связи объекта со средствами и операциями деятельности, учёт этих средств и операций является условием получения истинного знания об объекте. Постнеклассическая рациональность соотносит знания не только со средствами познания, но и с ценностными структурами деятельности» [14, с. 94; 15]. На первый план выходит влияние личности исследователя на результаты научного поиска, учёт возможной ошибки и вероятностное представление об истине.

Анализ международных и национальных источников права демонстрирует использование классического подхода к понятию «наука». Объяснение кроется в том, что неклассические и постнеклассические трактовки науки не позволят сформулировать относительно непротиворечивое определение науки в правовых текстах, что ведёт за собой нарушение как требований юридической техники, так и правовой определённости.

В документах ЮНЕСКО наука определяется как: «деятельность, с помощью которой человечество, индивидуально либо небольшими или большими группами, предпринимает организованную попытку путём объективного изучения наблюдаемых явлений и подтверждения истинности его результатов, путём обмена сделанными выводами и полученными данными, а также коллегиального обзора открыть и понять причины, отношения или взаимосвязь различных явлений; сводит воедино в скоординированной форме подсистемы знаний путём систематического отражения и объяснения с помощью понятий; и посредством этого обеспечивает себе возможность использовать в своих интересах понимание процессов и явлений, происходящих в природе и обществе» [16, с. 143].

Примечательно, что в актах ЮНЕСКО научно-техническая деятельность является более широким понятием, чем научная деятельность, и включает в себя научную деятельность, экспериментальные разработки, научно-техническое образование, научно-технические службы. В российском праве, наоборот, научно-техническая деятельность является составной частью научной деятельности. Очевидно, необходима гармонизация российского права с международными актами в сфере науки.

В международном справочнике по вопросам статического учёта научной, технологической и инновационной деятельности, подготовленном Организацией экономического сотрудничества и развития, научной признаётся деятельность, которая характеризуется новизной, креативностью, неопределённостью, невозможностью заранее точно спрогнозировать результат, систематичностью, передаваемостью и воспроизводимостью [17, с. 20].

В Федеральном законе «О науке и государственной научно-технической политике в Российской Федерации» вместо термина наука используется легальное определение научной деятельности и научно-технической деятельности. Под научной деятельностью понимается деятельность, на-

правленная на получение и применение новых знаний. Научно-техническая деятельность определяется как деятельность, направленная на получение, применение новых знаний для решения технологических, инженерных, экономических, социальных, гуманитарных и иных проблем, обеспечения функционирования науки, техники и производства как единой системы.

В юридической литературе совершенно обоснованно отмечается то, что законодатель использует неполное понятие научной деятельности – деятельность, направленная на получение и применение новых знаний. В этом определении отсутствует такой критерий, как творчество, что вызывает оправданную критику в юридической науке. Д. В. Мурзин, сравнивая положения этого закона и Рекомендации ЮНЕСКО «О стандартизации международной статистики в области науки и техники» (Париж, 27 ноября 1978 г.), отмечает, что «в дефинициях понятий “научные исследования и экспериментальные разработки” и “научно-исследовательская деятельность”, приведённых в Рекомендациях ЮНЕСКО, неизменно обращается внимание на то, что это творческая деятельность, а в российских легальных определениях отсутствуют указания на творческий характер научной деятельности» [18, с. 170]. Далее учёный подробно аргументирует позицию о том, что непризнание за наукой творческого характера деятельности противоречит социальным реалиям и данным современного науковедения. Кроме того, такое определение смещает акцент на коммерциализацию результатов научной деятельности, сужая сферу научного творчества [19, с. 15].

Такие дефекты в дефинициях научной деятельности влекут за собой размывание предмета правового регулирования, ведут к отсутствию правовой определённости при квалификации отношений в качестве научных правоотношений.

Следует отметить, что определение предметных границ «научного права» вызывает определённые затруднения вследствие размытости круга регулируемых отношений. Тем не менее, в предмет «права науки» можно включить общественные отношения, которые складываются в процессе научной, научно-технической и инновационной деятельности. Предмет правового регулирования или научные отношения включают в себя:

- отношения в сфере формирования и реализации государственной научно-технической политики;
- отношения в сфере трудовой деятельности научных работников, регулирования статуса учёных;
- отношения в сфере создания и деятельности научных организаций;
- отношения в сфере государственного управления научной деятельностью;
- отношения в сфере научной экспертизы, экспертном сопровождении государственных научных программ и правовых актов;
- отношения в сфере оформления прав на результаты научной деятельности;
- отношения в сфере коммерциализации и использования результатов научной деятельности (инновационные отношения) [20, с. 41];

- отношения в сфере установления и применения специальных правовых статусов и режимов в отношении научных организаций и научно-инновационных территорий;
- отношения в сфере финансирования научных исследований (в том числе создания и деятельности научных фондов, порядка отбора научных проектов по государственному заданию, государственному заказу или на основе конкурса грантов);
- отношения в сфере налогообложения научной деятельности, малых инновационных предприятий и хозяйствующих субъектов, которые внедряют результаты научно-технической деятельности или выпускают наукоёмкую продукцию;
- отношения в сфере международного научного сотрудничества;
- отношения в сфере использования научного оборудования, режима специальных научных установок (в том числе класса «мегасайенс») и пр.

Отмеченные «научные отношения» обладают определённой спецификой.

Во-первых, занятие наукой связано с творческой деятельностью, которая не терпит вмешательства извне и предполагает как автономию исследователя, так и признание риска возможного неполучения научного продукта. Соответственно, в предмет правового регулирования не может включаться сам творческий процесс по получению нового знания. Праву под силу воздействовать на «околонаучные отношения», связанные с управлением, организацией, финансированием, созданием условий для успешного занятия научной деятельностью.

Во-вторых, одним из участников научных отношений является учёный (научный работник), коллектив исследователей или научная организация, без которых невозможно проведение научных исследований.

В-третьих, на регулирование научных отношений претендуют нормы различных отраслей российского права (административного, гражданского, трудового, бюджетного, налогового, международного и других отраслей права), но при этом научные отношения тесно взаимосвязаны и представляют собой единый предмет правового регулирования.

Логика правового регулирования науки подчинена внутренним закономерностям научной деятельности. Условно научная деятельность развивается по непрерывному циклу:

- Генерация новых научно-технических идей, которая выступает разновидностью интеллектуальной деятельности человека и как таковая не подвержена прямому государственно-правовому воздействию. Для генерации научных идей в определённой сфере науки органы публичной власти могут создать необходимые условия: создание научной организации, финансирование научной работы по определённым приоритетам, установление правового статуса учёного, система научной аттестации, государственное управление наукой.
- Оформление результатов научно-технической деятельности и субъективных прав на такие результаты. В этой части применяются нормы

права интеллектуальной собственности, правила осуществления научно-экспертной деятельности по признанию наличия нового знания.
- Использование результатов научно-технической деятельности в коммерческих целях (инновационные отношения, связанные с использованием результатов научного труда). В этой сфере публичная власть регулирует порядок использования научных открытий в сфере производства – коммерциализация и внедренческая деятельность, связанная с получением прибыли и созданием новых товаров, работ и услуг для их реализации.
- Отношения в сфере охраны прав на объекты научного труда в случае их нарушения.

Расширение предмета «научного права» связано с отнесением к этой сфере научно-технической и инновационной деятельности. При этом данные термины в законодательстве и юридической доктрине не имеют однозначного толкования. В ФЗ «О научной и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 г. содержатся легальные определения данных терминов [21, с. 4137]. Под инновационной деятельностью законодатель подразумевает деятельность (включая научную, технологическую, организационную, финансовую и коммерческую деятельность), направленную на реализацию инновационных проектов (проектов, предполагающих экономический эффект, а также коммерциализацию научных и научно-технических результатов), а также на создание инновационной инфраструктуры и обеспечение её деятельности [22, с. 296]. Следовательно, сама по себе инновационная деятельность не является научной в строгом смысле слова. Тем не менее, включение отношений в сфере инноваций в поле законодательного регулирования наряду с научной деятельностью обусловлено необходимостью создания условий для внедрения научных разработок в производство, создания на основе передовых научных технологий новых продуктов для массового производства [23, с. 14].

Очевидно, что необходимо разграничить инновационную деятельность, вытекающую из создания научно-технических результатов, от иной инновационной деятельности. Критерием разграничения выступает предмет научных инноваций – результаты научно-технической деятельности (патенты, свидетельства, права на технологии и т. п.), которые имеют внедренческий потенциал и могут стать основой для разработки новых товаров, работ и услуг. Иная инновационная деятельность не является предметом регулирования со стороны научного права. Следует признать верным подход к определению инновационной деятельности как связанной с научной, который был заложен в проекте ФЗ «О науке, научно-технической деятельности и инновационной деятельности» [24, с. 1].

В этом отношении наименование действующего федерального закона в сфере науки не отражает его содержания по предмету правового регулирования. Сфера действия закона значительно шире за счёт инновационной деятельности. Расширение предмета регулирования данного закона произошло после принятия ФЗ от 27.07.2011 г., который дополнил базовый закон нормативными положениями относительно инновационной деятельности [25].

МЕТОД НАУЧНОГО ПРАВА

Среди экспертов по проблемам правового регулирования научной деятельности высказываются разные точки зрения относительно методов регулирования научной деятельности.

В сфере науки традиционным для России является императивный метод регулирования как воплощение командного стиля и средства защиты национальных интересов. Соответственно, нормы научного права входят в систему публичного права и, в частности, административного права [26, с. 5].

Диспозитивный метод регулирования проистекает из природы научных отношений, которые объективно требуют автономии и свободы договора (Л. Н. Берг) [27, с. 8].

Думается, что для «права науки» характерно сочетание частных и публичных аспектов, диспозитивного и императивного методов правового регулирования, исходя из того круга отношений, на которые воздействуют нормы права. Так, финансирование науки из средств бюджетной системы, очевидно, требует императивных начал регулирования, тогда как заказ на научные исследования с помощью договора предполагает применение диспозитивных начал. В сфере научного творчества как такового может применяться исключительно диспозитивный метод и принцип «дозволено всё, что не запрещено». Сама природа научной деятельности как интеллектуальной деятельности не может стать предметом для императивного правового регулирования. Ярким примером ошибочного вмешательства в сферу научных исследований можно назвать приказ Минобрнауки РФ, которым были установлены обременительные требования к российским учёным при осуществлении международного сотрудничества. К числу подобных ограничительных норм можно отнести правила относительно оформления трудовой деятельности зарубежных учёных в Российской Федерации, которые фактически становятся бюрократическим препятствием для развития международного научно-технического сотрудничества.

Результаты научного творчества не могут быть получены через механизмы принуждения, хотя государство может поместить учёного и характер его научного труда в условия централизованного регулирования (условия военного времени, кризисы и пр.). Примером централизованной организации научного труда могут быть конструкторские бюро («шарашки») советского периода. Однако в таких бюро превалировали не насилие и наказание, а интересы патриотизма среди учёных.

Неординарную позицию относительно роли государства в управлении наукой, соотношении регулятивных и охранительных норм в регулировании научной деятельности занимает Д. А. Савченко. В одной из своих работ Д. А. Савченко приходит к выводу о приоритете конституционного принципа свободы научного творчества и общедозволительного типа правового регулирования в отношении науки. Право призвано охранять свободу научного творчества от посягательств, в том числе вмешательства со стороны органов публичной власти. Текущее состояние правового регулирования научной деятельности Д. А. Савченко оценивается критически в силу преобладания

излишних регулятивных норм права. Учёный пишет: «В этих условиях отмеченные выше базовые положения Федерального закона “О науке и научно-технической политике”, к сожалению, сами по себе содержат правовую угрозу науке, так как они порождают необоснованные и несправедливые препятствия и ограничения для свободного развития научного творчества в нашей стране, подрывают общедозволительный режим правового регулирования науки. Любые подобные предписания требуют исключения из законодательства, в том числе при необходимости с применением мер конституционного принуждения — на основе решения Конституционного Суда Российской Федерации» [28, с. 28].

Следует признать правоту точки зрения Д. А. Савченко в той части, что избыточность регулятивных норм, бюрократических правил может негативно сказываться на эффективности научной деятельности. Регулятивные нормы права должны быть адекватны сущности научных отношений, обеспечивая сочетание свободы научного творчества и общественных интересов. Использование неадекватных методов и способов правового регулирования отражает волюнтаризм и субъективность правотворческих органов. Соответственно, одной из задач в правовом регулировании науки должно быть снижение излишних правил поведения, затрудняющих деятельность учёных. Безусловно, при этом соблюдение интересов национальной безопасности и ограничение возможного ущерба от научной деятельности (исследования в сфере вооружений, атомной энергетики, использование потенциально опасного оборудования и пр.).

Идея разумного и осторожного сочетания государственного регулирования и свободы научного творчества находит поддержку в положениях ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике».

В случаях диспозитивного регулирования научных отношений доминирует свобода воли и дозволения, юридическое равенство сторон, юридические действия (сделки, договор) как основания возникновения правоотношений. Такой метод правового регулирования характерен для упорядочения трудовых отношений с научными работниками, договорных отношений по выполнению научно-исследовательских работ, использованию результатов интеллектуальной собственности, использованию научного оборудования, отношений в сфере международного научно-технического сотрудничества.

Императивные начала в воздействии на научную сферу построены на власти и подчинении, административных актах как основаниях возникновения научных отношений, обязываниях и запретах как способах правового регулирования. Централизованное правовое регулирование характерно для системы государственного управления научной сферой, финансирования и налогообложения научной деятельности, государственного контроля, наукометрии и статистики в сфере науки.

При этом не стоит забывать и риски в использовании каждого из методов правового регулирования. Так, диспозитивный метод сопровождается коммерциализацией науки, которая наряду с положительным эффектом внедрения научных результатов в реальный сектор экономики, может вести к применению заведомо неадекватных рыночных критериев для оценки

деятельности учёных и научных организаций. Такой подход в отношении имущества и деятельности РАН привёл к потере Академией наук возможности управления научным оборудованием. С другой стороны, императивный метод может сдерживать и ограничивать научную деятельность, её финансирование и иные меры поддержки.

Следовательно, поскольку научное право не имеет собственного метода правового регулирования и при наличии предмета правового регулирования, тяготеющего к различным отраслям права (административного, финансового, гражданского, трудового прав и др.) и крупного массива законодательства, можно речь вести только об особой отрасли российского законодательства, или в контексте концепции комплексных отраслей права (С. С. Алексеев) ставить вопрос о существовании научного права как комплексной отрасли российского права [29, с. 176].

Одной из своеобразных черт научного права выступает высокая роль специальных юридико-технических норм, регулирующих взаимодействие учёных и научного оборудования, а также правила оценки деятельности научных работников с помощью наукометрии или технических правил фиксации результатов научной деятельности в форме научных трудов или патентов, свидетельств.

Идея обособления особой ветви юриспруденции, изучающей правовое регулирование отношений в сфере научной работы, была высказана ещё в 1950-е гг. (И. Г. Федькин) [30, с. 340]. Позже, в 1970-е гг., проблема формирования особой отрасли законодательства о научно-техническом прогрессе была поднята В. А. Дозорцевым и И. А. Зениным [31, с. 112]. Наконец, М. П. Ринг выступал за формирование особой правового комплекса – права науки [32, с. 113]. При этом в юридической науке на протяжении этих лет вплоть до распада СССР звучала идея принятия особого закона о науке, которому так и не было суждено появиться. Но при этом нельзя не видеть успехи развития советской науки и эффективность государственного управления научной деятельности и в отсутствие закона о науке. Рискуем высказать мысль, что, несмотря на существование в современной России целой серии законодательных актов, состояние российской науки, а главное качество управления ею, оставляют желать лучшего. Видимо, качественное состояние науки связано не столько с нормативным обеспечения, сколько с государственной научно-технической политикой, её целями, задачами, идеологией, кадровым составом регуляторов и как следствие – финансовым обеспечением.

Интерес представляет точка зрения известного советского цивилиста О. А. Красавчикова относительно правового регулирования научного творчества. О. А. Красавчиков относил научное творчество к одному из видов творческой деятельности по производству духовных благ и включал его в сферу гражданско-правового регулирования под названием творческая подотрасль. Творческая подотрасль гражданского права есть право интеллектуальной собственности. О. А. Красавчиков так определял творческую подотрасль: «Творческая подотрасль в советском гражданском праве представляет собой совокупность взаимосвязанных гражданско-правовых институтов, регулирующих творческие общественные отношения, т. е. такие,

которые складываются и реализуются в связи с созданием и использованием продуктов научного, технического, художественного творчества и иных результатов духовного производства» [33, с. 474].

С другой стороны, слабое внимание правоведов к правовому регулированию научной деятельности, отсутствие системных доктринальных разработок права науки неизбежно сказывается на качестве правовых актов и в конечном итоге на состоянии научной деятельности. Свидетельством низкого качестве научно-догматической проработки научного права выступает множество и противоречивость нормативных правовых актов в сфере науки, неоднократные попытки с 2014 г. принятия нового кодифицированного закона о науке, не увенчавшиеся успехов, откровенно слабый содержательный уровень законопроектов 2014 г. и 2019 г. [34, с. 60]. Так, новые проекты закона о науке не затрагивают одной из значимых сфер – порядка формирования государственной научно-технической политики. До сих пор нет чёткого разграничения предмета регулирования в части соотношения научной и инновационной деятельности.

Термины «научное право», «право науки» можно рассматривать как синонимы и взаимозаменяемые. В зарубежной практике используется термин «научно-исследовательское право» (“research law”). По поводу терминов интересно мнение С. Ю. Кашкина: «Понятие “право науки” (“law of science”) используется практически как синоним “научно-исследовательского права”, но придаёт этой новой комплексной отрасли права более значимый и самостоятельный характер, связанный с её особой ролью в научно-технической революции» [35, с. 20].

Несмотря на панораму взглядов на природу научного права, нельзя не признать необходимости особого внимания к научной разработке системы правового регулирования в сфере науки, техники и инноваций. Правовое регулирование научной деятельности нуждается в адекватной научной основе, научно-теоретическом обосновании законодательства и практики его применения относительно научно-технической и инновационной деятельности. Тем более данный аспект важен в условиях бессистемности правового регулирования и отсутствия обновлённого закона о науке.

Следует согласиться с позицией С. Ю. Кашкина, который обосновывает «право науки» как новую комплексную отрасль права. Убедительна точка зрения автора на то, что право науки необходимо рассматривать в трёх аспектах:

- как часть внутреннего права науки;
- как элемент правовых систем интеграционных международных организаций;
- как часть общего международного права [35, с. 21].

Ещё раньше идею формирования единого кодифицированного акта в сфере науки как основы для научного права высказала В. В. Лапаева: «Актуальные потребности социальной практики в ускоренном и целенаправленном развитии научно-технической сферы обусловливают необходимость выработки единой, взаимосвязанной, внутренне непротиворечивой системы законодательства о науке. Подобная система должна строиться на базе

общих принципов налогообложения в сфере научной деятельности, защиты и охраны прав интеллектуальной собственности на результаты этой деятельности, соотношения сметного финансирования и конкурсного распределения средств, регулирования труда научных работников и т. д. Эти принципы следовало бы изложить в отдельном нормативном акте кодификационного характера и общеотраслевого (для науки) статуса. Такую нагрузку мог бы взять на себя принципиально новый Федеральный закон "О науке...", в котором необходимо не только определить координирующие принципы законодательства о науке, но и соответствующим образом откорректировать те нормы гражданского, налогового, бюджетного, трудового и пр. законодательства, которые сейчас в недостаточной мере отражают специфику правового регулирования отношений, связанных с организацией и осуществлением научной деятельности, использованием её результатов» [36, с. 13]. Совершенно точно заметила автор, что при полиотраслевом подходе к регулированию научных отношений не учитывается их специфика, что негативно сказывается на состоянии науки. Выработка единого подхода к регулированию отношений в сфере науки позволит принять во внимание нюансы научной деятельности и выстроить единообразие в механизме правового регулирования научных отношений, преодолеть раздробленность нормативных правовых актов [37, с. 37].

Достаточно убедительна точка зрения Е. С. Аничкина о необходимости обособления международного научного права от международного экономического права в силу относительной автономности норм международного научного права, своеобразия международного научно-технического сотрудничества и особых принципов международного научного права [38, с. 54].

Таким образом, под научным правом можно понимать комплексную отрасль российского права, регулирующую отношения в сфере научной, научно-технической и связанной с ними иной научной и инновационной деятельности. Во всяком случае, назрела очевидная потребность в признании научного права как самостоятельной ветви юридических исследований, что в свою очередь позволит повысить качество и эффективность правового регулирования науки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. № 49. 2016. 5 декабря. Ст. 6887.

2. *Габов А. В., Путило Н. В., Гутников О. В.* Проект федерального закона о науке – новый формат правового регулирования научной и инновационной деятельности // Вестник Пермского университета. Юридические науки. 2017. Вып.38. С. 385–399.

3. *Грибанов Д. В.* Изменения в Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» // Российский юридический журнал. 2011. № 6. С. 156–166.

4. *Лапаева В. В.* Законодательство о науке: история формирования и перспективы развития // Журнал российского права. 2005. № 11. С. 3–14.

5. *Берг Л. Н.* Основные этапы российской правовой политики в сфере научной деятельности // Политика и общество. 2014. № 10. С. 1155–1160.

6. Отчёт о научно-исследовательской работе по теме «Основные направления совершенствования правового регулирования научной и инновационной деятельности» [Электронный ресурс] // Государственная Дума Российской Федерации. URL: http://pda.iam.duma.gov.ru/node/10/4960/19955 (дата обращения: 21.05.2018).

7. *Салицкая Е.А.* Законодательное регулирование научной и инновационной деятельности: опыт субъектов РФ // Управление наукой и наукометрия. 2015. Вып. 18. С. 111–137.

8. Законодательство о науке. Современное состояние и перспективы развития / Отв. ред. В. В. Лапаева. М.: Норма, 2004.

9. *Берг Л. Н.* Проблемы законодательного обеспечения научной деятельности в России // Актуальные проблемы российского права. 2015. № 1. С. 4.

10. *Третьяк Н. В.* Правовое регулирование научной деятельности: проблемы и пути решения // Журнал зарубежного законодательства и сравнительного правоведения. 2015. № 3. С. 363–366.

11. Указ Президента РФ от 15.03.2000 № 511 (ред. от 28.06.2005) «О классификаторе правовых актов» // Собрание законодательства РФ. № 12. 2000. 20 марта. Ст. 1260.

12. Указ Президента РФ от 16.12.1993 № 2171 «Об общеправовом классификаторе отраслей законодательства» // Собрание законодательства РФ. № 1. 1997. 6 января. Ст. 119 (утратил силу).

13. *Стёпин В. С.* Философия науки. Общие проблемы. М.: Гардарики, 2006. 384 с.

14. *Черникова И. В.* Природа науки и критерии научности // Гуманитарный вектор. 2012. № 3.

15. *Черникова И. В.* Философия и история науки. Томск: Изд-во НТЛ, 2011. 388 с.

16. Рекомендация ЮНЕСКО 2017 «В отношении научной деятельности и научных работников» // Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры. Акты Генеральной конференции. Т. 1. Резолюция. 39-я сессия. Париж: Юнеско, 2018. С. 143.

17. Международные нормативные акты ЮНЕСКО. М.: Логос, 1993. 639 с.

18. *Мурзин Д. В.* Проблемы правового регулирования научной деятельности как деятельности творческой // Российский юридический журнал. 2019. № 4. С. 167–175.

19. *МурзинД. В.* Правовая природа результатов научной деятельности // Российское право: образование, практика и наука. 2019. № 2. С. 15.

20. *Городов О. А.* Правовая инноватика. Правовое регулирование инновационной деятельности. СПб.: Издательский Дом СПбГУ, 2008. 408 с.

21. Федеральный закон от 23.08.1996 № 127-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «О науке и государственной научно-технической политике» // Собрание законодательства РФ. № 35. 1996. 26 августа. Ст. 4137.

22. *Грибанов Д. В.*Правовые основы формирования инновационных систем: монография. Екатеринбург: УрГЮА, 2013. 296 с.

23. *Дидикин А. Б.* Правовое регулирование инновационной деятельности в России. Монография. Новосибирск: ИФПР СО РАН, 2014. 186 с.

24. Проект Федерального закона «О научной, научно-технической и инновационной деятельности в Российской Федерации [Электронный ресурс] // Сибирское отделение Российской академии наук. URL: https://www.sbras.ru/files/news/docs/proekt_nnovatsionnaya.pdf (дата обращения: 02.10.2020).

25. Федеральный закон от 21.07.2011 № 254-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон “О науке и государственной научно-технической политике”» // Собрание законодательства РФ. № 30 (ч. 1). 2011. 25 июля. Ст. 4602.

26. Управление научно-техническим прогрессом. М.: Экономика, 1978. 207 с.

27. *Берг Л. Н.* Проблемы законодательного обеспечения научной деятельности в России // Актуальные проблемы российского права. 2015. № 1. С. 8.

28. *Савченко Д. А.* Механизм правовой охраны научных отношений: основные элементы // Российско-азиатский правовой журнал. 2020. № 2. С. 28.

29. *Алексеев С. С.* Структура советского права. М., Юридическая литература. 1975. 264 с.

30. *Федькин Г. И.* Правовые вопросы организации научной работы в СССР. М.: Госюриздат, 1958. С. 340–349.

31. *Дозорцев В. А., Зенин И. А.* Организационно-правовые вопросы руководства наукой в СССР. М.: Наука. 1973. 423 с.

32. *Ринг М. П.* Правовое регулирование научно-технического прогресса // Советское государство и право. 1972. № 2. С. 111–121.

33. *Красавчиков О. А.* Категории науки гражданского права. Избранные труды. В 2 т. Т. 2. М.: Статус, 2005. С. 474–475.

34. *Филь М. М.* Законопроекты для науки: история и современность // Управление наукой: теория и практика. 2019. Т. 1. № 2. С. 59–69. https://doi.org/10.19181/smtp.2019.1.2.3

35. *Кашкин С. Ю.* Становление права наука как новой комплексной отрасли права // Вестник университета О. Е. Кутафина. 2018. № 5. С. 20.

36. *Лапаева В. В.* Законодательство о науке: история формирования и перспективы развития // Журнал российского права. 2005. № 11. С.3–14.

37. Круглый стол по обсуждению проекта Федерального закона «О научной и научно-технической деятельности» // Управление наукой: теория и практика. 2019. Т. 1. № 1. С. 13–50.

38. *Аничкин Е. С.* Формирование наднационального научного права как отрасли международного публичного права // Российско-азиатский правовой журнал. 2019. № 2. С. 54.

Статья поступила в редакцию 17.09.2020.

SCIENTIFIC LAW AS A BRANCH OF RUSSIAN LAW

Anton A. Vasiliev

Altai State University, Barnaul, Russian Federation

anton_vasiliev@mail.ru

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.3

Abstract. The paper puts forward the thesis that there are preconditions for the formation of scientific law as a branch of Russian law. The author examines approaches to the sectoral nature of the legal norms regulating relations in the field of scientific activity. Special attention is paid to the subject and method of scientific law as classical criteria for the separation of branches

of law. The article substantiates the need for a theoretical and methodological substantiation of scientific law, doctrinal understanding of the problems of legal regulation of science in a knowledge society. The successful scientific and technological development of Russia determines the existence of an adequate system of legal regulation of scientific activity.

Keywords: science, innovation, scientific law, scientific and technological progress, branch of law, method of legal regulation.

For citation: Vasiliev, A. A. (2020). Scientific law as a branch of Russian law. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 4. Pp. 52–70.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.3

REFERENCES

1. Ukaz Prezidenta RF ot 01.12.2016 № 642 «O Strategii nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii» [Decree of the President of the Russian Federation of 01.12.2016 No. 642 "On the Strategy of Scientific and Technological Development of the Russian Federation"]. (2016). *Collected Legislation of the Russian Federation.* 2016. December 5. No. 49. Art. 6887. (In Russ.).

2. Gabov, A. V., Putilo, N. V. and Gutnikov, O. V. (2017). Proekt federal'nogo zakona o nauke – novyi format pravovogo regulirovaniya nauchnoi i innovatsionnoi deyatel'nosti [The draft federal law on science – a new format of legal regulation of scientific and innovative activities]. *Bulletin of Perm University. Legal sciences.* Iss. 38. Pp. 385–399. (In Russ.).

3. Gribanov, D. V. (2011). Izmeneniya v Federal'nyi zakon «O nauke i gosudarstvennoi nauchno-tekhnicheskoi politike» [Changes to the federal law "On science and state scientific and technical policy"]. *Russian legal journal.* No. 6. Pp. 156–166. (In Russ.).

4. Lapaeva, V. V. (2005). Zakonodatel'stvo o nauke: istoriya formirovaniya i perspektivy razvitiya [Legislation on science: history of formation and development prospects]. *Journal of Russian Law.* No. 11. Pp. 3–14. (In Russ.).

5. Berg, L. N. (2014). Osnovnye ehtapy rossiiskoi pravovoi politiki v sfere nauchnoi deyatel'nosti [The main stages of the Russian legal policy in the field of scientific activity]. *Politics and society.* No. 10. Pp. 1155–1160. (In Russ.).

6. Otchet o nauchno-issledovatel'skoi rabote po teme «Osnovnye napravleniya sovershenstvovaniya pravovogo regulirovaniya nauchnoi i innovatsionnoi deyatel'nosti» [The research report is published on the website of the State Duma of the Russian Federation]. *State Duma of the Russian Federation.* URL: http://pda.iam.duma.gov.ru/node/10/4960/19955 (accessed 21.05.2018). (In Russ.).

7. Salitskaya, E. A. (2015). Zakonodatel'noe regulirovanie nauchnoi i innovatsionnoi deyatel'nosti: opyt sub"ektov RF [Legislative regulation of scientific and innovative activities: the experience of the subjects of the Russian Federation]. *Management of science and scientometrics.* Pp. 111–137. (In Russ.).

8. *Zakonodatel'stvo o nauke. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya* [Legislation on science. Current state and development prospects] (2004). Ed. by V. V. Lapaeva. Moscow: Norma. (In Russ.).

9. Berg, L. N. (2015). Problemy zakonodatel'nogo obespecheniya nauchnoi deyatel'nosti v Rossii [Problems of legislative support of scientific activity in Russia]. *Actual problems of Russian law.* No. 1. P. 4. (In Russ.).

10. Tretyak, N. V. (2015). Pravovoe regulirovanie nauchnoi deyatel'nosti: problemy i puti resheniya [Legal regulation of scientific activity: problems and solutions]. *Journal of foreign legislation and comparative jurisprudence.* No. 3. Pp. 363–366. (In Russ.).

11. Ukaz Prezidenta RF ot 15.03.2000 № 511 (red. ot 28.06.2005) «O klassifikatore pravovykh aktov» [Decree of the President of the Russian Federation of 03.15.2000 No. 511 (as amended on June 28, 2005) "On the classifier of legal acts"]. (2005). *Collected Legislation of the Russian Federation.* 2000. March 20. No. 12. Art. 1260. (In Russ.).

12. Ukaz Prezidenta RF ot 16.12.1993 № 2171 «Ob obshchepravovom klassifikatore otraslei zakonodatel'stva» [Decree of the President of the Russian Federation of 16.12.1993 No. 2171 "On the General Legal Classifier of the Branches of Legislation"]. (1997). *Collected Legislation of the Russian Federation.* January 6. No. 1. Art. 119. (invalidated). (In Russ.).

13. Stepin, V. S. (2006). *Filosofiya nauki. Obshchie problemy* [Philosophy of Science. Common problems]. Moscow: Gardariki publ. 384 p. (In Russ.).

14. Chernikova, I. V. (2012). Priroda nauki i kriterii nauchnosti [The nature of science and criteria of scientific character]. *Humanitarian vector.* No. 3. P. 94. (In Russ.).

15. Chernikova, I. V. (2011). *Filosofiya i istoriya nauki* [Philosophy and history of science]. Tomsk: NTL Publishing House. 388 p. (In Russ.).

16. Rekomendaciya YUNESKO 2017 «V otnoshenii nauchnoj deyatel'nosti i nauchnykh rabotnikov» [UNESCO Recommendation 2017 "Concerning Scientific Activities and Scientific Workers"]. (2018). *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. General Conference Records.* Vol. 1. Resolution. 39th session. Paris: UNESCO, 2018. P. 143.

17. *Mezhdunarodnye normativnye akty YUNESKO* [International normative acts of UNESCO]. (1993). Moscow: Logos publ. 639 p. (In Russ.).

18. Murzin, D. V. (2019). Problemy pravovogo regulirovaniya nauchnoj deyatel'nosti kak deyatel'nosti tvorcheskoj [Problems of legal regulation of scientific activity as creative activity]. *Russian legal journal.* No. 4. Pp. 167–175. (In Russ.).

19. Murzin, D. V. (2019). Pravovaya priroda rezul'tatov nauchnoj deyatel'nosti [The legal nature of the results of scientific activity]. *Russian law: education, practice and science.* No. 2. P. 15. (In Russ.).

20. Gorodov, O. A. (2008). *Pravovaya innovatika. Pravovoe regulirovanie innovacionnoj deyatel'nosti* [Legal innovation. Legal regulation of innovation]. St. Petersburg: St. Petersburg State University Publishing House. 408 p. (In Russ.).

21. Federal'nyi zakon ot 23.08.1996 № 127-FZ (red. ot 31.07.2020) «O nauke i gosudarstvennoi nauchno-tekhnicheskoi politike» [Federal Law of 23.08.1996 No. 127-FZ (as amended on 31.07.2020) "On Science and State Scientific and Technical Policy"]. (1996). *Collected Legislation of the Russian Federation.* August 26. No. 35. Art. 4137. (In Russ.).

22. Gribanov, D. V. (2013). *Pravovye osnovy formirovaniya innovatsionnykh sistem: monografiya* [Legal bases of formation of innovative systems: monograph]. Yekaterinburg: Ural State Law Academy publ. 296 p. (In Russ.).

23. Didikin, A. B. (2014). *Pravovoe regulirovanie innovatsionnoi deyatel'nosti v Rossii. Monografiya* [Legal regulation of innovative activity in Russia. Monograph]. Novosibirsk: IPL SB RAS. 186 p. (In Russ.).

24. Proekt Federal'nogo zakona «O nauchnoi, nauchno-tekhnicheskoi i innovatsionnoi deyatel'nosti v Rossiiskoi Federatsii [Draft Federal law "On scientific, scientific-technical and innovative activities in the Russian Federation"]. *Siberian Branch of the RAS.* URL: https://www.sbras.ru/files/news/docs/proekt_nnovatsionnaya.pdf (accessed 02.10.2020). (In Russ.).

25. Federal'nyi zakon ot 21.07.2011 № 254-FZ «O vnesenii izmenenii v Federal'nyi zakon "O nauke i gosudarstvennoi nauchno-tekhnicheskoi politike"» [Federal Law of

21.07.2011 No. 254-FZ “On Amendments to the Federal Law “On Science and State Scientific and Technical Policy”]. (2011). *Collected Legislation of the Russian Federation.* No. 30 (part 1). July 25. Art. 4602. (In Russ.).

26. *Upravlenie nauchno-tekhnicheskim progressom* [Management of scientific and technical progress] (1978). Moscow: Economika. 207 p. (In Russ.).

27. Berg, L. N. (2015). Problemy zakonodatel’nogo obespecheniya nauchnoi deyatel’nosti v Rossii [Problems of legislative support of scientific activity in Russia]. *Actual problems of Russian law.* 2015. No. 1. P. 8. (In Russ.).

28. Savchenko, D. A. (2020). Mekhanizm pravovoi okhrany nauchnykh otnoshenii: osnovnye elementy [The mechanism of legal protection of scientific relations: basic elements]. *Russian-Asian legal journal.* No. 2. P. 28. (In Russ.).

29. Alekseev, S. S. (1975). *Struktura sovetskogo prava* [The structure of Soviet law]. Moscow: Yuridicheskaya literatura. 264 p. (In Russ.).

30. Fed’kin, G. I. (1958). *Pravovye voprosy organizatsii nauchnoi raboty v SSSR* [Legal issues of the organization of scientific work in the USSR]. Moscow: Gosyurizdat publ., 1958. Pp. 340–349. (In Russ.).

31. Dozortsev, V. A. and Zenin, I. A. (1973). *Organizatsionno-pravovye voprosy rukovodstva naukoi v SSSR* [Organizational and legal issues of science management in the USSR]. Moscow: Nauka publ. 423 p. (In Russ.).

32. Ring, M. P. (1972). Pravovoe regulirovanie nauchno-tekhnicheskogo progressa [Legal regulation of scientific and technological progress]. *Sovetskoe gosudarstvo i pravo.* No. 2. Pp. 111–121. (In Russ.).

33. Krasavchikov, O. A. (2005). *Kategorii nauki grazhdanskogo prava. Izbrannye trudy* [Categories of science of civil law. Selected Works]. In 2 vol. Vol. 2. Moscow: Status. Pp. 474–475. (In Russ.).

34. Fil, M. M. (2019). Zakonoproekty dlya nauki: istoriya i sovremennost’ [Bills for Science: History and Modernity]. *Science Management: Theory and Practice.* Vol. 1. No. 2. Pp. 59–69. https://doi.org/10.19181/smtp.2019.1.2.3 (In Russ.).

35. Kashkin, S. Yu. (2018). Stanovlenie prava nauka kak novoi kompleksnoi otrasli prava [Formation of law science as a new complex branch of law]. *Bulletin of the University of O.E. Kutafina.* No. 5. P. 20. (In Russ.).

36. Lapaeva, V. V. (2005). Zakonodatel’stvo o nauke: istoriya formirovaniya i perspektivy razvitiya [Legislation on science: history of formation and development prospects]. *Journal of Russian Law.* No. 11. Pp. 3–14. (In Russ.).

37. Kruglyi stol po obsuzhdeniyu proekta Federal’nogo zakona «O nauchnoi i nauchno-tekhnicheskoi deyatel’nosti» [Round table discussion on the project of the Federal Law on science and scientific activity]. (2019). *Science Management: Theory and Practice.* Vol. 1. No. 1. Pp. 13–50. (In Russ.).

38. Anichkin, E. S. (2019). Formation of supranational scientific law as a branch of public international law. *Russian-Asian legal journal.* No. 2. P. 54. (In Russ.).

The article was submitted on 17.09.2020.

ЭКОНОМИКА ЗНАНИЙ О НЕДРАХ ВО ВРЕМЕНИ И ПРОСТРАНСТВЕ

Крюков Валерий Анатольевич

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

kryukov@ieie.nsc.ru

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.4

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются особенности освоения природных ресурсов в контексте изменения как их состава и качества, так и в контексте изменения их размещения в пространстве. Автор показывает, что с течением времени качественные характеристики осваиваемых природных ресурсов (прежде всего, минерально-сырьевых, извлекаемых из недр земли) изменяются – осваиваемые длительное время объекты переходят в стадию падающей добычи, в то время как новые объекты становятся менее крупными и более сложными с точки зрения успешного применения ранее полученных знаний и реализованных подходов.

По мнению автора, которое он развивает и отстаивает в настоящей статье, отличительной особенностью современного этапа освоения минерально-сырьевых ресурсов является значительное усиление роли науки и новых знаний и безусловное доминирование интенсивного пути решения возникающих проблем. Это находит отражение в значительном усилении научных исследований и росте роли сервисных высокотехнологичных компаний. При этом, как правило, данные сервисные компании размещаются в научно-индустриальных центрах и агломерациях, находящихся на значительном расстоянии от мест освоения и добычи полезных ископаемых.

Отмеченные выше обстоятельства определяют и задают новые подходы к взаимодействию ресурсного сектора и экономики знаний в современных условиях. В статье представлены примеры создания и развития подобных подходов в различных странах. При этом, по мнению автора, Россия пока в значительной мере реализует модель, в основе которой лежит применение ранее апробированных (в других странах) технологий и делается акцент на освоение объектов традиционного типа, расположенных в новых, более удалённых районах.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

минерально-сырьевые ресурсы, генерация знаний, технологии, инновации, научно-техническая политика, ресурсный режим, высокотехнологичный сервисный сектор.

БЛАГОДАРНОСТИ:

Работа выполнена в рамках гранта РНФ №19-18-00170.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Крюков В. А. Экономика знаний о недрах во времени и пространстве // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 4. С. 71–117.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.4

ПРЕАМБУЛА. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

В числе основных событий 2019–2020 гг. – беспрецедентное снижение цен на нефть на мировом рынке, с которым, пожалуй, может сравниться только знаменитый нефтяной кризис первой половины 70-х годов (с той лишь разницей, что цены в тот период выросли, а не, наоборот, снизились, как это произошло в настоящее время).

Статей и оценок данного события превеликое множество: от анализа текущей рыночной ситуации до оценки переговорных позиций различных правительств в процессе согласования допустимых объёмов снижения добычи с целью выправления ценового шока.

Наша позиция, которую мы будем представлять и аргументировать в рамках настоящей статьи, состоит в том, что текущая понижательная ценовая динамика в случае нефти (а ранее – менее резонансные, но не менее значимые аналогичные изменения, например, в случае редкоземельных металлов) и многих других минерально-сырьевых ресурсов является отражением более глубоких и фундаментальных процессов.

Имеют место длительные дебаты относительно уместности связывать промышленные инновации с развитием минерально-сырьевого сектора, в особенности в ресурсно-обеспеченных странах [1–3]. Основная суть этих процессов может быть определена весьма кратко – переход от индустриальной модели функционирования и развития минерально-сырьевого сектора к модели, основанной на доминировании современной экономики знаний на всех стадиях процесса изучения, освоения (включая добычу и переработку) и последующего использования минерально-сырьевых ресурсов. Новые знания позволяют не только более эффективно (с меньшими затратами, например) изучать и осваивать традиционные природные объекты, но и значительно расширять круг новых природных объектов, которые могут быть вовлечены в освоение и использование.

Именно это обстоятельство вывело все процессы на качественно новый уровень. Основным результатом действия современной экономики знания на доступность многих видов минерально-сырьевых ресурсов стало избыточное предложение многих их видов – в первую очередь, жидких углеводородов. Это произошло не только (и не столько) вследствие появления уникальных технологий и методов изучения, поиска и добычи, сколько вследствие взаимосвязанного изменения целого ряда условий и составляющих – от науки, технологий до изменившихся рамок реализации проектов в минерально-сырьевом секторе. При этом данные условия и составляющие возникали, формировались, развивались в течение весьма продолжительного периода времени и к 2019–2020 гг. вошли в число определяющих динамику процессов изучения, поисков, разведки и освоения нефтегазовых ресурсов. Следует также заметить, что те процессы в современной цивилизации, которые возникли и получили распространение на рубеже 2019–2020 гг., а так-

же пандемия коронавируса и изменение тренда развития мировой экономики лишь усилили отмеченные выше тенденции (анализ любого социально-экономического процесса неизбежно предполагает выделение из всей совокупности влияющих на него факторов и условий тех, которые являются предметом рассмотрения, – в данном случае речь будет идти об изменении влияния производственно-экономических факторов под воздействием современной экономики знаний прежде всего).

Ранее нам уже доводилось представлять своё видение целесообразных направлений формирования рамок и условий реализации проектов на различных стадиях освоения и использования ресурсного потенциала. Ранее мы рассматривали данные процессы в контексте необходимости и целесообразности формирования сбалансированного ресурсного режима (комплементарной системы институтов в сфере природо-, недропользования) [4].

К сожалению, практика последующих лет оказалась весьма далека от системного и целенаправленного движения по формированию целостной и сбалансированной системы управления и регулирования процессами изучения, поисков, разведки и освоения минерально-сырьевого потенциала страны. Развитие и эволюция ресурсного режима в направлении усиления роли экономики знаний в процессах управления минерально-сырьевым потенциалом страны является важнейшей предпосылкой его эффективного социально-ориентированного освоения и использования.

Вместе с тем в рамках реальных экономических процессов в России последних лет наблюдается стремление к избирательному и преференциально-ориентированному подходу при решении возникающих в данной области проблем и вопросов. Это в значительной мере связано с двумя важнейшими обстоятельствами:

а) направленностью системы регулирования экономических процессов на простоту и прозрачность их администрирования (с целью предотвращения коррупционных рисков);

б) фискально-ориентированным характером налогообложения экономики России в целом и минерально-сырьевого сектора в частности. Последнее обстоятельство во многом обусловлено сохраняющимся (несмотря на оптимистические отчёты предыдущих лет) высоким уровнем зависимости и экономики, и доходов бюджета, и, в конечном счёте, социально-экономической стабильности в стране от положения дел в минерально-сырьевом секторе экономики.

За последние 10–15 лет в мировом минерально-сырьевом секторе произошли кардинальные изменения, которые связаны как со всеми отмеченными выше факторами и обстоятельствами, так и с тем, что экономика знаний стала неотъемлемой и, следует подчеркнуть, внутренне присущей особенностью процесса освоения всех видов минерально-сырьевых ресурсов. При этом нельзя и неправомерно подменять роль и место экономики знаний только развитием процессов импортозамещения и адаптации ранее созданных и апробированных в других странах и в других условиях решений и подходов. Отличительная особенность современной ситуации в тех странах, которые занимают лидирующие позиции в создании и развитии экономики знаний в минерально-сырьевом секторе, состоит в том, что наука (и фунда-

ментальная, и тем более прикладная) во всё большей степени «встроена» в бизнес-процессы поиска и реализации решений с самого начала работы над тем или иным проектом, над той или иной проблемой. При этом очень тесно взаимодействуют две взаимодополняющие друг друга тенденции:

1) развитие знаний, имеющих глобальный характер (в области собственно геологии, физики, химии, а также создаваемых на их основе принципиально новых технологических систем),

2) развитие и расширение роли специфических знаний и подходов, имеющих ярко выраженный локальный характер (в силу значительного нарастания многообразия как видов минерально-сырьевых ресурсов, так и типов объектов, их содержащих, включая и техногенные источники сырьевых ресурсов).

Результат – не только высокий уровень гибкости разрабатываемых и реализуемых решений, но и значительный рост экономической эффективности (в виде снижения издержек по всей цепочке освоения и использования минерально-сырьевых ресурсов).

Важнейшая особенность «встраивания» и генерации новых знаний (в том числе технологий и умений) в экономическую реальность состоит в том, что они не могут ни рассматриваться, ни эффективно функционировать вне современных ресурсных режимов и непременно должны быть встроены в контекст последних (и наоборот). Причём встраивание предполагает учёт не только технико-технологических характеристик, но и прежде всего временных рамок процессов их генерации и воплощения в практических решениях, а также непременный учёт особенностей пространственной их конфигурации (генерации и трансфера знаний). Пространственная метрика ресурсного режима и той его составляющей, которая связана с генерацией знаний, важна в силу значительного (можно сказать, лавинообразного) нарастания новых типов источников минерально-сырьевых ресурсов и в силу всё усиливающегося взаимодействия глобальных и локальных знаний и практик (одно без другого не работает).

Минерально-сырьевой сектор является неотъемлемой составляющей современной экономики знаний – как с точки зрения развития новых идей и подходов, так и с точки зрения их применения.

МИНЕРАЛЬНО-РЕСУРСНЫЙ СЕКТОР В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ – ГРАНИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

В современной литературе, как правило, рассматриваются и анализируются три основных типа взаимосвязей, через которые экономика той или иной богатой минерально-сырьевыми ресурсами страны может получать дополнительные импульсы для развития [5].

Первое (и, пожалуй, наиболее очевидное) направление – фискальные взаимосвязи, обусловленные наличием (притоком) ресурсной ренты (в форме роялти и налогов, при помощи которых государство её изымает в доход бюджета).

Второе направление связано со взаимосвязями минерально-сырьевого сектора с остальной экономикой в связи с потреблением различных товаров и услуг.

Третье направление связано с возможностью формирования цепочек создания стоимости в рамках развития и углубления процессов переработки добываемых минерально-сырьевых ресурсов (как с точки зрения прямых связей – производства новых товаров и услуг в целом, так и с точки зрения формирования и развития обратных связей – выпуска товаров и услуг для нужд минерально-сырьевого сектора).

Следует отметить, что в мировой экономике (и Россия не является исключением) многие процессы возникают и развиваются параллельно. Так, например, современные процессы в минерально-сырьевом секторе происходили и происходят и под влиянием, и в тесном взаимодействии с процессами становления и развития экономики знаний. Экономика знаний возникает и развивается как один из ответов на те тенденции и процессы, которые происходят в различных секторах экономики.

Поэтому во многом неслучайно формирование и развитие новой модели и функционирования, и взаимодействия минерально-сырьевого сектора по времени происходило (и происходит) примерно одновременно с развитием экономики знаний [6–11]. Значительная часть работ в области экономики знаний исходит из обоснования положения о том, что знания становятся всё более важным активом, и способность работников, компаний, регионов, а также стран генерировать знания, развивать их и применять для решения различных задач становится важнейшим фактором экономического роста и конкурентоспособности [12, 6].

Одним из результатов изучения процессов становления и развития экономики знаний является обоснование необходимости углубления процессов разделения труда, роста числа занятых в сфере генерации знаний и их последующего применения. В минерально-сырьевом секторе, например, это находит отражение в генерации новых знаний о возможных видах ресурсов и источников удовлетворения потребностей экономики в тех или иных видах сырья, а также в создании новых технологий их изучения, поисков, разведки и освоения. Причём важно то, что новые знания и новые технологии их применения во многих случаях вызывают также необходимость формирования новых подходов и к привлечению инвестиций, и к появлению иных организационных рамок реализации проектов [13, 14]. В качестве примера можно привести рост числа так называемых юниорных компаний в минерально-сырьевом секторе Канады и параллельное создание специализированных финансовых институтов для привлечения инвестиций [15]. Нельзя не заметить, что отсутствие подобных процессов в минерально-сырьевом секторе России (как это справедливо отмечено Счётной Палатой РФ) значительно снижает его социально-экономическую отдачу (как с точки зрения освоения природных ресурсов, так и поддержания, и развития поселений в отдалённых районах).

В результате экономика знаний в рамках второго и третьего направлений в современных условиях играет не только значимую, но и во многом определяющую роль. При этом чрезвычайно важным является изучение

и понимание процессов генерации новых знаний – как о типах минерально-сырьевых ресурсов, так и о подходах их освоения и добычи.

Среди общих причин, которые инициируют формирование и развитие новых процессов в русле экономики знаний в минерально-сырьевом секторе, следует отметить:

- необходимость обеспечения современной экономики сырьевыми материалами и энергоресурсами (несмотря на процессы роста энергоэффективности и в целом снижения ресурсоёмкости);
- появление новых вызовов в минерально-ресурсном секторе (новые виды сырья и новые объекты освоения);
- развитие науки и технологий, прежде всего информационных и коммуникационных;
- процесс реорганизации минерально-сырьевого сектора и усиление роли наукоёмких высокотехнологичных сервисных компаний;
- проблемы охраны окружающей среды и нарастание социальной направленности в экономической политике многих стран современного мира.

Общей закономерностью является весьма подвижная грань между уровнем развития общих фундаментальных знаний, степенью развития научно-технологического потенциала и процессом включения в число полезных ископаемых всё новых типов минерально-сырьевых ресурсов и новых источников их получения. С экономической точки зрения важно такое сочетание уровня общих знаний о природных объектах, уровня развития технологии и условий взаимодействия хозяйствующих субъектов, которое обеспечивает не только возврат вложенных в поиск, разведку и освоение источников сырьевых ресурсов инвестиций, но также и получение определённой социальной отдачи [16].

Формирование подобного сочетания отмеченных выше факторов может происходить двумя основными путями:

1. **Эволюционным** – по мере развития процесса взаимодействия всё большего числа участников освоения меняющихся по типам и источникам минерально-сырьевых ресурсов (например, в случае так называемых неструктурных ловушек, сланцевых формаций и «пятен» и проч.).
2. **Целенаправленно формируемым** – в процессе регулирования и управления со стороны собственника недр (в подавляющем большинстве случаев – государства) – стимулирования и поощрения создания принципиально новых технологий, а также разработки раздела между участниками цепочки от поисков до освоения и добычи возникающих рисков.

Современные технологии изучения, поиска и освоения всё меняющихся видов минерально-сырьевых ресурсов чрезвычайно сложны и капиталоёмки, и поэтому, как правило, государства поощряют формирование проектных альянсов различных компаний (включая объединение усилий компаний-конкурентов на всех стадиях – от изучения до добычи) (см. ниже пример Норвегии).

Первый путь в наибольшей степени отвечает англо-саксонской практике становления и развития минерально-сырьевого сектора экономики, в то время как второй – преимущественно характерен для стран Западной Европы, а также Юго-Восточной Азии.

В рамках первого пути наиболее яркими представителями являются США, Австралия, в то время как в рамках второго – Норвегия, Франция, Германия. При этом, однако, следует отметить, что границы двух данных путей весьма «подвижны». Например, в практике США можно встретить подход и с элементами континентально-европейского влияния – штат Аляска (подход со стороны «штата-собственника») [17]. В определённом смысле промежуточное положение занимают Соединённое Королевство и Канада (в последнем случае важно разделять роль и место провинций и федерации – при работе на суше и на шельфе).

Как результат, например, в нефтегазовом секторе организационная модель взаимодействий участников процесса поисков, разведки и добычи в 1990–2000-е годы претерпела кардинальные изменения. Произошёл переход от линейной схемы взаимодействия различных специалистов на последовательно сменяющих друг друга стадиях – к интеграции усилий разных специалистов в рамках команды на самых начальных этапах процесса – от получения разрешения на право пользования участком недр и до повышения нефтеотдачи [18]. Этот переход ознаменовался тем, что произошли:

1. резкое – исторического характера – снижение затрат на поиски и добычу;
2. значительное расширение географии поисков и добычи, что поставило перед компаниями в каждом новом регионе проблему адаптации и к работе на новых объектах, и к новой регуляторной среде;
3. повышение гибкости организационных решений – создание очень подвижных рамок участия в работах и услугах сервисного характера.

При этом, однако, в мировом минерально-сырьевом секторе доминирует вывод ведущими компаниями минерально-сырьевого сектора из своего состава не основных (связанных с собственно добычей полезных ископаемых) видов деятельности и передача (продажа) их специализированным контракторам [19, 20].

ИННОВАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ – ОБЩИЕ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ

Движение по определённому пути формирования инновационной системы является, как отмечено выше, результатом взаимодействия политики в области развития научных исследований, в области реализации и продвижения научно-технологических решений, а также той организационной и нормативно-правовой среды, в рамках которой осуществляется взаимодействие всех участников [21].

Определённое сочетание различных характеристик и отмеченных выше факторов и условий формирует инновационную систему в минерально-сы-

рьевом секторе экономики. В её рамках реализуются задачи, направленные на поиск приемлемых технологических решений и организационно-экономических рамок, а также на формирование приемлемых условий изучения, освоения и добычи минерально-сырьевых ресурсов.

В связи с тем, что на процесс освоения при изучения минерально- сырьевых ресурсов значительное влияние оказывает пространственный фактор (прежде всего, удалённость от рынков сбыта и мест генерации знаний и сосредоточения специализированных инновационно-ориентированных организаций), а также специфические локальные характеристики изучаемых и осваиваемых типов и источников минерально-сырьевых ресурсов, важно формировать инновационные системы как на национальном, так и на региональном уровнях.

Отличительная особенность современных инновационных систем в минерально-сырьевом секторе в том, что они, как правило, нацелены на реализацию синергетических эффектов взаимодействия компаний-участников цепочек создания добавленной стоимости. Одна из причин – возможность снижения индивидуальных рисков (геологических, технологических, финансовых и проч.). В высокотехнологичных и капиталоёмких секторах экономики появление новых продуктов и услуг требует гораздо больше, чем просто предпринимательской инициативы и инновационной активности; для успеха необходим и определённый состав компаний и, что не менее важно, наличие соответствующей обеспечивающей и целенаправленной среды (системы институтов – инновационно-ориентированного «ресурсного режима»).

Первый путь можно определить как актор-ориентированный (обусловленный действиями компаний и экономических агентов), в то время как второй путь – как государственно-направляемый (находящийся под определяющим воздействием государственного регулирования). Поэтому при развитии событий по первому пути основной акцент делается на развитии инициативы хозяйствующих субъектов – компаний различного типа, а при развитии событий по второму пути – на системной связанности предпринимаемых мер и шагов. Оба пути имеют весьма ограниченное влияние на процессы генерации и перетока знаний тогда, когда применяются по отдельности. В первом случае компании делают акцент на применении ранее полученных знаний, в то время как второй направлен на генерацию новых знаний. Поэтому в том случае, когда данные пути взаимодействуют, они очень хорошо дополняют друг друга в решении задач повышения социально-экономической эффективности изучения и освоения минерально-сырьевых ресурсов.

ОПЫТ НОРВЕГИИ – ПОСТУПАТЕЛЬНЫЙ ПУТЬ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Инновационная система в сфере образования и научно-технологического обеспечения развития нефтегазового сектора в Норвегии создавалась и развивалась сразу по нескольким направлениям [22]. В конечном счёте, к нача-

лу XXI столетия была создана система, ориентированная на высокую экономическую и социальную результативность [23].

Базовые предпосылки. В основание данной системы были положены концессионная модель предоставления прав пользования недрами и тесно связанная с ней модель налогообложения. Концессионный принцип стал ключевым механизмом регулирования и контроля процесса предоставления определённой компании права пользования на тот или иной участок недр континентального шельфа. Этот принцип стал юридическим основанием формирования определённой схемы связи и взаимодействия всех сторон (компаний и государства прежде всего), вовлечённых в процесс принятия решений и последующего мониторинга освоения участков недр. При этом в число ключевых условий (см. ниже) вошли требования по созданию и развитию отечественного научно-технического потенциала (не следует путать с импортозамещением, которое рассматривалось лишь как первый шаг в становлении национальных знаний, навыков и технологий).

Система органов управления и регулирования. В 70-е годы были созданы государственная нефтяная компания Статойл (Statoil, с 2015 года – Equinor), многопрофильный региональный офис (пространственно приближенный к району добычи основных нефтегазовых ресурсов) ряда министерств, связанных с вопросами пользования недрами, налогообложения и безопасного ведения работ, – Норвежский Нефтяной Директорат, г. Ставангер (The Norwegian Petroleum Directorate – NPD), а также Министерство нефти и энергетики, г. Осло (The Ministry of Oil and Energy – MOE).

С самого начала своего создания компания Статойл стала выполнять роль основного драйвера развития компетенций и повышения технического и управленческого уровня национальной нефтяной промышленности. Компания выполняла роль посредника в вопросах подготовки, заключения и сопровождения соглашений с другими нефтяными компаниями (как правило, филиалами ведущих иностранных нефтяных фирм) по вопросам, связанным с подготовкой кадров и трансфером технологий.

За почти 50-летний период нефтегазовая промышленность страны прошла ряд важных стадий, характеризующихся различными экономическими условиями, схемой регулирования инновационных процессов, научно-технологическим потенциалом.

На начальном этапе были созданы основы инновационной системы и найден специфически норвежский подход к её формированию (концессионная система). При этом важную роль на этом этапе играл протекционизм при формировании и развитии национальной научно-технологической основы нефтегазовой промышленности [24].

На следующем этапе – высокой степени зрелости ресурсной базы (это означает, что введена в освоение и разработку значительная часть запасов) – инновационная система встала перед необходимостью решать более сложные задачи в менее благоприятных экономических условиях (обусловленных как ухудшением характеристик ресурсной базы, так и неблагоприятной ценовой динамикой). Решение было найдено на пути усиления внимания к отечественным научным исследованиям и разработкам. Прежде

всего, были увеличены расходы на собственно научные исследования – как из государственных, так и из корпоративных источников. В целом 2000-е годы были связаны с адаптацией национальной инновационной системы к условиям работы в рамках международной конкуренции, а также выходом на рынки нефтегазовых ресурсов других стран. Важно то, что к этому времени все протекционистские меры поддержки национальной промышленности были отменены [25]. В рамках поддержки процесса генерации новых знаний была сформирована программа NORSOK – проект сотрудничества между норвежским правительством, нефтяными компаниями и поставщиками высокотехнологичных услуг и оборудования. Как результат, к 2010 году удалось снизить удельные издержки на поиск, разведку и добычу нефти почти на 50%.

По состоянию на начало 2019 года норвежский нефтегазовый сервисный сектор включал 1136 активно работающих компаний, из которых 62,6% являлись малыми (годовой доход – менее 100 млн норвежских крон – примерно 15 млн USD), 31,5% – средними (годовой доход – от 100 млн до 1 млрд норвежских крон, от 15 до 150 млн USD), 5,9% – крупными (годовой доход – более 1 млрд норвежских крон, свыше 150 млн USD) [26]. Крупнейший сегмент в сервисе с точки зрения доходности – инжиниринг, изготовление и сборка технологического оборудования – в 2018 году доход вырос на 11,2%, это самый высокий рост доходности по итогам года. Утилизация платформ заняла второй по темпам роста доходов сегмент сервисного сектора – рост на 10,2%. Малые компании, как правило, более специализированные и сфокусированы на узкой части цепочки создания стоимости, выполнении узкоспециализированных сервисных операций.

Как результат – высокая эффективность сервисного сектора обеспечивает приемлемый уровень издержек добычи нефти (несмотря на неблагоприятную ценовую конъюнктуру). Поэтому неслучайно в 2020 году госкомпания Equinor ASA имела и экономические возможности, и желание увеличить добычу углеводородов на новом месторождении Йохан Свердруп, расположенном в Северном море [27].

ЗНАНИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ И МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ СЕКТОР

В современном минерально-сырьевом секторе пространственные особенности генерации и применения знаний имеют существенное значение.

С одной стороны, развитие фундаментальной науки способствует централизации процесса генерации новых знаний и практик (в силу их универсальности и концентрации исследования в крупных научных центрах). С другой стороны, процессы практического применения основополагающих знаний в конкретных и специфических условиях определённой территории и определённой горно-геологической среды поощряют формирование пространственно-распределённых сетей агентов и институтов.

Это находит отражение в особенностях формирования организационно-экономической модели наукоёмкого сервисного сектора. Те крупные компании, которые ведут поисковые научные исследования и разработки и участвуют тем самым в процессе генерации принципиально новых знаний и создании новых технологий, тяготеют к размещению на территории определённых урбанизированных центров, таких, например, как Хьюстон (Техас, США), Абердин (Шотландия, Соединённое Королевство) или Берген-Ставангер-Тронхейм [28] (Норвегия). Хьюстон, например, за последние 10–15 лет также стал и международным центром знаний и технологий в области разведки и освоения глубоководных месторождений.

Появление принципиально новых знаний и технологий (таких, например, как так называемые «методы прямого поиска») ведёт, с одной стороны, к ослаблению зависимости той или иной компании от знания особенностей конкретного района. С другой стороны, необходимость повышения экономической результативности ведения работ действует в противоположном направлении – ведёт к стремлению компании иметь «центр» экспертизы на определённой территории (в силу важности «привязки» знаний и технологий к месту реализации проектов). В последнем случае это не только технологические знания, но и знания о тех экономических, социальных и экологических условиях, в которых компания работает при осуществлении определённого проекта.

Традиционно добыча минерально-сырьевых ресурсов, как правило, ведётся в удалённых (от крупных научно-индустриальных агломераций) районах и на значительном расстоянии от мест потребления (включая переработку) добываемого сырья. Центры операций наукоёмких сервисных компаний тем не менее, как правило, размещаются в городах и поселениях, которые занимают как бы промежуточное географическое положение между крупными промышленными агломерациями (центрами генерации знаний) и непосредственно местами освоения и добычи минерально-сырьевых ресурсов. Данные города и поселения получили определение «опорных» (в отечественной пространственной экономике) или “gateway-cities” (в зарубежной региональной науке).

Данное «качественное» представление о распределении различных составляющих процесса генерации и применения знаний в пространстве, вполне очевидно, отличается от страны к стране и от одного вида полезных ископаемых к другому. Так, например, в Чили производственно-технологические связи медной промышленности с высокотехнологичным сервисом пространственно тяготеют к концентрации в районе «Большого Сантьяго» (Santiago Metropolitan).

Упомянутые выше «опорные» города (“gateway cities”) являются центрами концентрации производственно-технологических связей на определённой территории, причём как в связи с текущей потребностью в услугах и работах определённого характера, так и в связи с перспективой развития данных услуг и работ в определённой зоне «досягаемости». Возникновение и развитие «опорных» городов указывает на то, что не только агломерационные экстерналии, как таковые, являются движителем формирования

научно-производственных связей и знаний, но на этот процесс влияет и целая совокупность сетевых экстерналий, обусловленных внутрирегиональной связанностью (“interregional connectivity”) [29]. «Опорные» города, как правило, возникают «на стыке» регионов с различными уровнями научно-технологического потенциала и различными доминирующими типами активов и институциональных условий [30–32]. Чем больше доминирует «опорный» город с точки зрения широты охвата научно-производственных связей, тем меньше и слабее мультипликативный эффект от деятельности, связанной с добычей минерально-сырьевых ресурсов в том или ином ресурсном регионе, находящемся в «радиусе» его влияния.

Так, например, исследование, проведённое нами на территории Ямало-Ненецкого автономного округа, показывает, что, по мере усложнения и повышения степени наукоёмкости сервисных работ в нефтегазовом секторе данной территории, ранее сложившиеся «опорные» города – такие, как Надым, Новый Уренгой, Ноябрьск – во всё большей степени утрачивают данную роль. Современные информационные технологии (такие, например, как системы удалённого мониторинга процессов бурения и добычи) ведут к перемещению многих интеллектуальноёмких операций и видов деятельности в города, расположенные южнее (в Тюмень, в частности). Также усилению этого обстоятельства способствуют и растущая роль, и значение вклада в результаты производственной деятельности работников, являющихся обладателями уникальных навыков и компетенций (которые предъявляют повышенные требования к уровню оплаты труда и условиям проживания).

КАЖДАЯ СТРАНА ИМЕЕТ СВОИ ОСОБЕННОСТИ

Как и в Норвегии (см. выше), на переломе 1990–2000-х гг., вследствие активного развития наукоёмкого сервисного сектора, в нефтегазовом секторе США внутренние издержки на подъём нефти по скважине (Domestic lifting costs) в 1997 году были на 38% ниже уровня 1986 года (с учётом инфляции). При этом затраты на поиск новых запасов упали за тот же самый период на 54% (Energy Information Administration, 2001). В результате объём запасов нефти в расчёте на одну поисково-разведочную скважину в конце 1990-х – начале 2000-х гг. был в 6 раз больше, чем десятью годами ранее [18] (Williams 1999). Как только снижающиеся издержки на поиск и добычу нефти в расчёте на баррель позволили компаниям работать в ранее недоступных (маржинальных) территориях, незамедлительно динамика возможной добычи стала значительно опережать динамику текущей добычи (Wood Mackenzie 2004).

Такие технологии, как 3-D сейсмика, горизонтальное бурение, непрерывный мониторинг процесса бурения и методы цифрового моделирования и сопровождения освоения источников природных ресурсов, коренным образом трансформировали объём получаемых знаний. Однако степень, до которой улучшение полноты и достоверности данных об объекте ведёт к изменению качественных и количественных характеристик знания об объектах, нуждается каждый раз в уточнении. Это последнее обстоятельство и опре-

деляет роль и особенности формирования региональных инновационных систем в нефтегазовом секторе.

Ранее автором было отмечено, что за последние несколько лет малые инновационные компании в нефтегазовом секторе стали играть гораздо более значимую роль, особенно в нефтяной промышленности США: например, добыча нефти малыми и средними компаниями ниже 48 параллели превысила уровень добычи крупных компаний в 90-е годы. Во многом аналогичные процессы происходят и в нефтяной индустрии Соединённого Королевства, а также Норвегии (список компаний, ведущих добычу углеводородов на шельфе этой страны, превышает 60).

Принципиально важно, что новый объём знаний, связанный с технологическими новшествами, создаёт не только возможности для новых участников рынка, но также запускает и организационные преобразования (в основе которых лежит влияние роли различных знаний и структур ими обладающих, какие и какого типа знания являются ключевыми, какие компании и какие формы взаимодействия между ними обеспечивают этот процесс).

Отмеченные выше тенденции имеют всеобщий характер. Так, в горнорудной промышленности Канады зарегистрировано свыше 2200 фирм всех размеров, которые выполняют специализированные научно-технологические работы и предоставляют сервисные услуги в минерально-сырьевом секторе.

Процессы развития специализированных наукоёмких или знаниеёмких высокотехнологичных сервисных компаний имеют место не только в США или Норвегии, но и в Канаде, Чили [33–35], Австралии [36], Южной Африке [37, 1] и др. странах.

Одним из побудительных мотивов нарастания интереса к изучению проблем экономики знаний в контексте минерально-сырьевого сектора Чили стало, например, резкое нарастание сложности горно-геологических условий работы как на действующих, так и на новых объектах, а также необходимость поиска выхода из сложившейся ситуации прежде всего в силу значительной социально-экономической значимости данного сектора в экономике страны. Это нашло отражение в реформировании национальной инновационной системы в направлении её большей ориентации на достижение социальных и экологических стандартов [35]. Именно подобную направленность имеет национальная программа формирования поставщиков мирового уровня (The World-Class Supplier Program for Mining) в минерально-ресурсном секторе Чили, нацеленная на развитие научно-технологического потенциала местных сервисных компаний [38, 39].

Возникает вполне обоснованный вопрос относительно устойчивости процесса накопления знаний в сервисном секторе на определённой территории. Так, например, в ситуации, когда основные наукоёмкие и сложные работы на определённой территории выполняют компании, дислоцированные в удалённых агломерациях или «опорных» городах, говорить об устойчивости функционирования минерально-сырьевого сектора в её границах весьма сложно. Это связано с тем, что локальные подрядчики позволяют не только увеличивать добавленную стоимость в рамках экономики региона, но и создать основу для будущей диверсификации его экономики.

Исследования по Латинской Америке подтверждают данные соображения [36, 35, 40]. На примере Бразилии в данной работе показано, что ориентация на предоставление наукоёмких сервисных услуг исключительно внешними компаниями (из-за рубежа) привела к дефициту подобных услуг на локальном уровне. При этом дефицит весьма устойчив, несмотря на последующую поддержку локальных компаний и со стороны правительства, и со стороны компаний-получателей данных услуг. Основная причина – отмеченные нами выше временные рамки формирования и развития производственно-технологических связей, переводящие «процесс обучения» в реальные инновационные процессы в наукоёмком сервисном секторе. Следует отметить, что подобная ситуация далеко не нова – в 60–70-е гг. прошлого столетия по пути Бразилии прошло Соединённое Королевство, которое так и не смогло сформировать национальный высокотехнологичный сервисный сектор.

НЕ ТОЛЬКО КЛАСТЕРЫ, НО И «ТРУБОПРОВОДЫ» ПЕРЕТОКА ЗНАНИЙ

В основе кластерной политики лежит соображение о том, что технологически связанные компании с большей лёгкостью и, соответственно, с большей результативностью могут взаимодействовать друг с другом в случае определённой пространственной близости. Отправным пунктом взаимодействия являются исторические и естественные пространственные предпосылки, которые значимым образом влияют не только на современную структуру экономики, но и на её облик в обозримом будущем [41]. А. Маршалл (1920) [42] понимал под кластерами географические или промышленные агломерации (термины, используемые как синонимы в литературе), используя концепцию «промышленных районов». Он определял «промышленный район» как место концентрации специализированной промышленности. В дальнейшем концепция промышленного кластера получила широкое распространение благодаря М. Портеру (1992) [43]. В дальнейшем П. Кук дал более строгое определение: «Кластер – географически близко расположенные компании, имеющие между собой вертикальные и горизонтальные связи, благодаря возможностям, предоставляемым наличием объектов региональной инфраструктуры; всё взятое вместе создаёт возможности для развития бизнеса в определённом направлении как с точки зрения развития конкуренции, так и кооперации» [10, с. 121].

Вместе с тем исследования последних лет показывают, что состав компаний, обеспечивающих развитие инновационных процессов, вполне может быть и рассредоточенным в пространстве, – по крайней мере, в рамках нескольких кластеров (промышленных агломераций). В современной экономике пространственная удалённость не является препятствием для межрегионального или межстранового перетока знаний и технологий. В то же время процесс применения знаний, как правило, имеет весьма определён-

ную региональную специфику и, следовательно, привязку (что является отличительной чертой минерально-сырьевого сектора) [44].

Поэтому вполне логично и целесообразно рассматривать вопросы сочетания и взаимосвязи компаний как сосредоточенных в определённых агломерациях, так и находящихся от них на значительном удалении. Анализ роли географических или локальных факторов развития минерально-сырьевого сектора исходит из того, что и генерация, и процесс перетока знаний определяются сложным сочетанием общих и локальных условий и факторов [45].

Наиболее выигрышной является ситуация, при которой инновационные сервисные компании обладают уникальными знаниями и практиками и в то же время имеют весьма обширную географию своей деятельности. Те компании, которые не имеют уникальных знаний и практик и концентрируют свою деятельности в пределах одной территории, как правило, очень неустойчивы в кризисные периоды. Так, в мировом нефтегазовом секторе в кризисный период между 2014 и 2016 гг. 36% нефтесервисных компаний прекратили работу; валовой доход в нефтегазовом сервисе уменьшился почти на 55%, а численность занятых в некоторых сегментах уменьшилась на 50% и более [46]. Нефтесервисные компании, которые смогли выстоять в этот период, имели более широкую географию деятельности и эшелонированный по времени портфель работ и услуг. Ведущие глобальные нефтесервисные компании, такие как Halliburton или Schlumberger, создали глобальные корпоративные сети, которые организованы по принципу георынков (“geomarkets”), что позволило им быть ближе к районам основной деятельности своих клиентов (включая активное присутствие в России). Центром подобных георынков, как правило, являются опорные города (или “gateway cities” – см. выше).

Следует заметить, что спрос нефтегазового сектора на инновации и его способность адаптироваться к меняющимся условиям являются главными катализаторами тех трансформационных процессов, которые в нём происходили и постоянно происходят.

В случае «средней» (не глобальной) нефтесервисной компании важно как наличие у неё уникальных знаний и практик, так и её размещение для того, чтобы формировать и развивать свои инновационные возможности [47]. При этом «наполнение» понятия «локализация» в случае минерально-сырьевого сектора имеет определённую специфику. С одной стороны, это означает наличие уникальных локальных знаний, обусловленных особенностями ресурсной базы определённой территории, а с другой стороны, означает возможность получения новых знаний и практик вследствие близкого расположения других фирм и акторов. В последнем случае речь может идти о близости научных центров, университетов и других участников процесса генерации новых знаний.

Состав близко расположенных компаний, а также насыщенность ими (плотность) определённой агломерации традиционно рассматривались в качестве определяющих условий процесса обучения и развития инновационной активности [48]. Следует заметить, что обе тенденции – выделение

наукоёмких сервисных работ из состава профильной деятельности ведущих вертикально интегрированных добывающих компаний и стремление сервисных компаний быть в доступности (присутствовать в «опорных» городах) – создают новые возможности для создания производственных связей в регионах добычи минерально-сырьевых ресурсов.

Вместе с тем в современной экономике географическая близость различных компаний далеко не исчерпывает весь комплекс условий развития инновационных процессов. Инновационно-ориентированные компании могут возникать и развиваться и вне агломераций. Взаимодействие и сотрудничество как эффективный механизм трансляции и перетоков знания может функционировать и на расстоянии. Взаимодействие акторов, расположенных на значительном расстоянии друг от друга, вполне может приводить к тем же результатам, которые возникают и в агломерациях. Данное взаимодействие нашло отражение в понятии «трубопровода», который обеспечивает развитие и синергию эффектов взаимодействия далеко за пределами мест их генерации – прежде всего, в научно-индустриальных агломерациях [49, 50]. Компании, расположенные за пределами агломераций, могут целенаправленно и стратегически ориентированно создавать «трубопроводы» и получать не менее эффективные результаты, чем те, которые достигаются в локализованной («кластерной») среде. Подобные процессы рассматривались на примере горнодобывающей промышленности Швеции [51] и нефтегазового сектора Норвегии [52].

Данные исследования показывают, что в современных национальных инновационных системах фирмы из периферийных регионов взаимодействуют чрезвычайно эффективно и на больших расстояниях. В случае, если данные фирмы получили доступ к знаниям, подходящим для инноваций, они стремятся к сотрудничеству, невзирая на удалённость, и создают эффективные «трубопроводы» инновационных взаимосвязей с партнёрами и на значительном расстоянии [53].

Поэтому географическая удалённость (и расстояние) является лишь одним из измерений при определении возможностей сотрудничества в сфере инноваций. В современных условиях этому во многом способствуют и современные информационные и коммуникационные технологии, которые позволяют осуществлять трансфер знаний в режиме онлайн.

ЭКОНОМИКА ЗНАНИЙ О НЕДРАХ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ. ОПРЕДЕЛЯЕТ И РЕШАЕТ БИЗНЕС

Россия является одной из ведущих в мире стран не только по потенциалу минерально-сырьевых ресурсов, но и по объёмам добычи многих видов полезных ископаемых. Роль и значение минерально-сырьевого сектора в экономике страны чрезвычайно велики – как с точки зрения генерируемых налогов, так и с точки зрения получаемых экспортных доходов и обеспечения занятости во многих городах и регионах страны (особенно на севере и востоке).

В целом в России на протяжении длительного времени сложилась определённая модель взаимодействия минерально-сырьевого сектора и сектора экономики знаний (и экономические реформы 1990–2000-х гг. в малой степени способствовали её изменению). К числу её отличительных черт можно отнести:

- ориентацию на постоянное вовлечение в разведку, освоение и разработку новых и более крупных месторождений и объектов;
- акцент на опережающее развитие геологического изучения и поиск новых районов, месторождений и объектов;
- значительную инерцию в создании, производстве и применении современных производственно-технологических систем и комплексов;
- ориентацию на развитие производственно-технологических комплексов и систем, ранее принятых и успешно апробированных в практике других стран, других месторождений и проектов (так называемый «догоняющий» тип научно-технологического прогресса);
- слабую связь фундаментальной науки (генерации новых знаний) с решением проблем и задач функционирования и развития минерально-сырьевого сектора.

Отмеченные выше отличительные черты в значительной мере обусловлены ориентацией – ранее предприятий и ведомств, а в настоящее время ведущих компаний (которые определяют основные тренды) – на действие фактора «экономии на масштабе». Это означает, что открытие крупного (уникального по размеру источника сырья) природного объекта обеспечивает, как правило, очень низкие удельные издержки на стадии добычи. Причём настолько низкие, что это позволяет не только обеспечивать возврат инвестируемых средств в добычу в течение короткого периода времени при реализации (использовании) сырья в экономике страны, но и при доставке на удалённые рынки на весьма значительные расстояния. Здесь нельзя не отметить, что сами по себе текущие издержки добычи не могут служить основанием безусловной эффективности проекта, их обеспечивающего[1].

Неслучайно в этой связи наши исследования и оценки, например, показывают, что значительная часть новшеств и нововведений в минерально-сырьевом секторе очень тесно связана с ранее реализованными решениями и новшествами.

Отмеченное выше вовсе не означает отсутствие в России уникальных научно-технологических решений и разработок. Вовсе нет! Они есть, и ряд примеров говорит об этом весьма красноречиво. Проблема в другом – в отсутствии связи между сектором экономики знаний и минерально-сырьевым сектором. Компаниям (ранее предприятиям) в силу сжатых сроков

[1] « …Себестоимость добычи барреля нефти в его компании (ПАО «Роснефть») в $3,10, а у других компаний — примерно в $5, что должно, вероятно, демонстрировать мощную «подушку безопасности» для выживания в период низких цен. Вот только цифры мало подходят для сравнения с показателями у конкурентов. Они отражают операционные издержки (lifting costs) по подъёму нефти из уже построенной работающей скважины. Сюда не входят капитальные расходы по разведке и оценке запасов, капитальному строительству на промысле, административные и маркетинговые издержки, стоимость транспортировки и, конечно, налоги. Если уж сравнивать, так сравнивать надо по себестоимость барреля, погруженного в танкер на условиях fob («Франко борт» — товар считается поставленным, когда он поступил на борт судна в порту отправки. — Forbes) и готового отправиться к конечному потребителю» [54].

ввода в освоение и разработку тех или иных месторождений представлялось (и представляется до сих пор) нецелесообразным осуществлять опережающие (по сравнению с началом реализации того или иного проекта, тех или иных изменений в особенностях освоения ресурсной базы) инвестиции в науку и формирование новых научно-технологических компетенций. Ситуация имеет определённые «симптомы» к изменению (см., например, видение ПАО «Газпромнефть» [55]). Однако целый ряд проблем по-прежнему сдерживает (ограничивает) развитие ситуации в том направлении, которое характерно для ведущих компаний и стран-производителей минерально-сырьевых ресурсов.

К числу основных нерешённых проблем, на наш взгляд, следует отнести:

- общий (рамочный) подход к формированию и развитию инновационной системы в экономике страны в целом; слабое внимание в рамках инновационной системы к процедурам взаимодействия всех сторон, вовлечённых в процесс интеграции сектора экономики знаний и минерально-сырьевого сектора (см. выше пример Норвегии);
- доминирование предписывающего подхода, направленного на формирование жёстких технических регламентов и стандартов; отсутствие подходов, направленных на объединение усилий ряда компаний с целью уменьшения рисков, возникающих в сфере научно-технологического поиска и применения принципиально новых решений.

НАЦИОНАЛЬНАЯ ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА – ФРАГМЕНТЫ ПРИ ОТСУТСТВИИ ЦЕЛОСТНОЙ КАРТИНЫ

Современный минерально-сырьевой сектор (см. выше) не только обеспечивает потребности экономики определённой страны в сырьевых материалах и притоке налоговых поступлений, но и является одним из весомых и значимых для потребителей и, что самое важное, генератором создания и развития современных наукоёмких технологий. При этом данный сектор не только предъявляет спрос на высокотехнологичные товары и услуги, но также генерирует спрос и на научные исследования и разработки. В числе примеров можно упомянуть создание трубопроводных систем многофазного (газ + жидкость (нефть)) подводного транспорта углеводородов (что вызвало спрос также и на новые материалы, информационные технологии принципиально нового уровня – системы удалённого мониторинга состояния подводных производственно-технологических систем [56]).

Принципиальная особенность формирования спроса на прорывные фундаментальные исследования и разработки состоит в «нерыночном» характере этого процесса. В его основе – приоритеты государственной политики и связанные с ней научно-технологические приоритеты. Роль относительных цен при этом имеет подчинённый характер. Решающую роль со стороны данной триады факторов рассматривал в динамике социально-экономических систем, в частности Д. Норт [57]. Однако его анализ носил больше

качественный характер, и на вопросах временных рамок действия отмеченных выше составляющих внимания он не заострял.

Временные рамки имеют важное значение при понимании и оценке направленности процесса формирования, например, национальной инновационной системы в современной России. Её основные составляющие представлены в целом ряде документов стратегического планирования и управления. Важнейшие, в контексте рассматриваемых вопросов, на наш взгляд, следующие:

- «Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» [58];
- Указ Президента РФ от 1 декабря 2016 года № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» [59];
- Указ Президента РФ от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (а также «Национальные проекты: целевые показатели и основные результаты...») [60, 61];
- «Энергетическая стратегия России на период до 2030 года» (утверждена решением Правительства РФ от 13 ноября 2009 года № 1715-р) [62];
- «Стратегия развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года» (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2018 г. № 2914-р) [63].

Национальная инновационная система современной России находится в процессе формирования. Можно весьма отчётливо проследить изменение подхода к решению возникающих проблем – от констатации и формулировок о направлениях развития научно-технологических проблем общего характера к определению рамок и условий реализации тематически-ориентированных инновационных решений на основе проектного подхода.

Так, «Прогноз научно-технологического развития РФ на период до 2030 года» содержит отдельный раздел «Рациональное природопользование». В числе проблем констатируется «слабое взаимодействие сектора исследований и разработок с реальным сектором экономики, разомкнутость инновационного цикла...» [58].

В основополагающих документах стратегического планирования современной России констатируется то, что имеет место «исчерпание возможностей экономического роста России, основанного на экстенсивной эксплуатации сырьевых ресурсов. На фоне формирования цифровой экономики...».

В этой связи предлагаются подходы и решения, которые, как правило, имеют общий характер как для экономики в целом, так и для отдельных её секторов, таких как минерально-сырьевой. Так, например, в числе принципов государственной научно-технологической политики отмечается важность «...системности поддержки: обеспечение полного цикла получения новых знаний, разработки качественно новых технологий...» (что, вне сомнения, чрезвычайно важно и в случае минерально-сырьевого сектора).

Важную роль в определении рамок и подходов, связанных с определением и реализацией инновационных научно-технологических решений, играют принятые «специализированные» стратегии – «Энергетическая стратегия России на период до 2030 года» (2009) и «Стратегия развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года» (2018).

В то же время доминирующая ориентация на рыночные сигналы и сформированные на этой основе предпочтения компаний минерально-сырьевого сектора не замедлили сказаться: среди ключевых вызовов в научно-технологической сфере – «чрезмерное использование импортного оборудования» [63].

Данные документы, с одной стороны, отличает более узкая предметная область направлений формирования и развития инновационной системы – в рассматриваемом случае – в минерально-сырьевом секторе. Так, в «Энергетической стратегии» (2009) констатируется необходимость «перехода страны от экспортно-сырьевого к ресурсно-инновационному развитию с качественным обновлением энергетики (как топливной, так и нетопливной) и смежных отраслей» [62]. В разделе «Недропользование и управление государственным фондом недр» вопросы научно-технической политики неявно отражены в рамках направлений реализации структурной политики. А именно, отмечается важность «развития рынка независимых сервисных и инжиниринговых услуг в сфере недропользования». Основной акцент при этом сделан на меры стимулирования и развития предпринимательской инициативы, в том числе и в инновационной сфере.

Ориентация на рыночные сигналы и предпочтения компаний минерально-сырьевого сектора не замедлила сказаться. Именно поэтому в «Проекте Энергостратегии Российской Федерации на период до 2035 года» (2019) авторы вынуждены были констатировать, что среди ключевых вызовов в научно-технологической сфере «чрезмерное использование импортного оборудования» [64].

Во многом аналогичный подход лежит и в основе «Стратегии развития минерально-сырьевой базы» (2018). Среди основных проблем констатируются «недостаточная степень информатизации геологической отрасли, ограниченность и несовершенство автоматизированных систем сбора, обработки, хранения, поиска и предоставления в пользование цифровой геологической информации; дефицит квалифицированных кадров в области геологического изучения недр, разрыв связей в системе «образование – наука – производство» [63, с. 9]. В разделе «Научно-технологическое обеспечение развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации» представлен перечень современных направлений и отмечена важность «трансферта зарубежных технологий в области прогнозирования, поисков и оценки месторождений полезных ископаемых, их внедрение в практику отечественной геолого-разведочной отрасли» [63, с. 19].

Переход в связи с отмеченным выше – недостаточностью для развития отечественного научно-технологического потенциала только общих мер стимулирующего характера – к формулировке более конкретных целей и

формированию проектов в этой ситуации является вполне логичным и необходимым шагом.

Так, в число национальных целей входит «ускорение технологического развития Российской Федерации, увеличение количества организаций, осуществляющих технологические инновации, до 50 процентов от их общего числа» [60]. Данная цель является «синтетической» и связана с реализацией целого ряда национальных проектов. В их числе такие проекты, как «образование», «наука», «малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы», «цифровая экономика», «комплексный план модернизации и развития инфраструктуры» [61].

Важнейшими составляющими инновационной системы (помимо целевых ориентиров и мер стимулирования предпринимательской активности) являются:

- генерация новых знаний;
- создание и производство передовых отечественных научно-технологических комплексов (а также навыков и умений, с ними связанных).

Наша точка зрения состоит в том, что сами по себе меры стимулирующего характера (особенно в условиях трансформируемой институциональной системы – как и в экономике в целом, и в отдельных её секторах) не могут обеспечить появление, становление и развитие отмеченных выше составляющих. В числе основных причин – не только мягкость «бюджетных ограничений» (в минерально-сырьевом секторе это относительно высокая обеспеченность большинства компаний доступными для освоения по традиционной технологии объектами, а также значительная «переговорная сила» крупных компаний в определении условий и темпов освоения источников природных ресурсов), но также и «склонность» действующих хозяйствующих субъектов к «монополии на природные ресурсы» (в форме ограничения доступа новых участников в сектор).

Развитие данных составляющих возможно только при учёте особенностей функционирования и развития соответствующего сектора экономики.

ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА В МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОМ СЕКТОРЕ РОССИИ – ПОКА АКЦЕНТ НА ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ

Логика предлагаемых и реализуемых подходов в сфере становления и развития инновационно-ориентированных видов деятельности в любом секторе экономики, функционирование которой нацелено на возврат вложенных средств и получение определённой (с учетом платы за риск) прибыли, исходит из того, что предприниматель непременно стремится к применению лучших решений и технологий, которые и обеспечивают достижение целевых ориентиров.

Минерально-сырьевой сектор значительно отличается от любого другого сектора экономики. Отличия связаны с тем, что предприниматель в каждом проекте имеет дело с уникальными природными условиями и обстоятельствами. Чем более уникален и неповторим объект (с позиции реализации возможностей «эффекта масштаба»), тем меньше с его стороны спрос на применение самых современных и самых передовых решений и технологий. В тех странах (прежде всего США и Канаде), где реализация проектов обеспечивается за счёт привлечения средств с финансовых рынков, выбор того или иного инновационного решения определяется сравнительной с другими участниками и другими сферами инвестирования капитализацией результатов (реальной или ожидаемой). В тех странах, где минерально-сырьевой сектор играет значимую роль в финансах, экономике и занятости (см. выше пример Норвегии), государство, как собственник недр, стремится непосредственно воздействовать на процессы становления и развития научно-технологического уровня минерально-сырьевого сектора (Китай, Бразилия, Россия).

При этом воздействие на процессы генерации, развития и применения новых знаний, создания и формирования новых компетенций также может осуществляться разными путями.

Так, в Норвегии государство прямо или косвенно формирует не только стимулы и мотивы компаний с целью генерации новых знаний, но также формирует и условия, и рамки целенаправленного протекания процесса трансфера полученных знаний между всеми участниками нефтегазового сектора, а также производит осуществление последующей разработки новых научно-технологические решений. В качестве примера можно привести подход к формированию и реализации «Нефтегазовой стратегии Университета Науки и Технологий – Улучшение использования ресурсов нефти и газа в XXI веке» [65]. Важнейшая её особенность – кооперация и взаимодействие всех участников процесса изучения, разведки и освоения нефтегазовых ресурсов на Норвежском шельфе. Кооперация и взаимодействие – отправной пункт совместного участия всех компаний в определении ключевых проблем и задач, требующих решения (Facts finding meetings). В дальнейшем компании являются соучастниками процесса финансирования работ, и их результаты становятся интеллектуальной собственностью университета, а не отдельной компании-участника. Тем самым обеспечивается привлечение значительно больших финансовых ресурсов для решения сложных научно-технологических задач, снижаются риски отдельных компаний-участниц в процессе инвестирования в венчурные проекты, а также обеспечивается последующий трансфер разработанных знаний и технологий. Также компании нефтегазового сектора Норвегии выступили в роли спонсоров и соучредителей ряда научно-исследовательских организаций – таких, например, как институт SINTEF [66] (некоммерческий исследовательский институт в статусе фонда). Принцип «поощрения» к соучастию при реализации всех типов проектов (не только в исследовательской сфере) в нефтегазовом секторе Норвегии был заложен с самого начала и отражён в законодательстве [67]. А именно – право пользования участком недр в

форме концессии (см. выше) изначально предоставлялось и предоставляется нескольким компаниям. При этом состав и структуру участников такой ассоциации утверждает государство фактом предоставления ей лицензии на право пользования данным участком. Осуществляет это Министерство нефти и энергетики с участием территориального межведомственного органа исполнительной власти в лице Норвежского Нефтяного Директората. Неотъемлемыми составляющими лицензии являются следование определённым принципам «разумной добычи нефти» (Статья 20 «Разумная добыча и составление графика добычи» [67, с. 110]), а также условия, связанные с использованием и развитием отечественного научно-технического потенциала.

Практика создания институтов (фондов), направленных на координацию процесса генерации знаний и их последующего воплощения в производственно-технологических системах, является весьма распространённой в мире.

Так, например, в конце 70-х гг. прошлого века в США был создан Газовый Исследовательский Институт (Gas Research Institute) как основная координирующая организация научно-исследовательских работ в газовой промышленности данной страны [68]. Учредители института создали его, скорее, как фонд, – орган планирования, управления и финансирования, но не как исследовательское учреждение. Институт не имел лабораторий. После принятия решения о целесообразности тех или иных исследований институт заключал контракты с университетами, научно-исследовательскими организациями, добывающими компаниями, а также производителями оборудования. Основной продукт института – решение по поддержке перспективного проекта (а также прекращение проекта, не достигающего целей), выбор лучшей организации для его реализации, а затем – определение направления коммерциализации полученных результатов. При этом в основу работы данного института было положено соображение относительно того, что ориентация на модель рационального поведения того или иного актора не является результативной при выборе научно-технологических решений. Причина в том, что решения в этом случае должны основываться на совершенной информации относительно долгосрочных последствий реализации всех возможных альтернатив. Такой подход игнорирует субъективную интуицию экспертов, не учитывает палитру мнений и предпочтений лиц, принимающих решения, а также не принимает во внимание социально-политические обстоятельства и ограничения. В силу данных причин было признано, что предполагаемые «рациональные» решения являются неприемлемыми и не осуществимыми на практике.

В современной России правоотношения, связанные с изучением, поиском, разведкой и освоением участков недр, регулируются в соответствии с Законом РФ «О недрах» [69]. При этом в вопросах научно-технической политики в данной области имеет место ориентация именно на «рациональные» решения отдельных акторов. В основе специализированной инновационной системы в сфере недропользования лежат такие обстоятельства, как:

- административно-правовой характер взаимоотношений государства и компании-недропользователя (не гражданско-правовой, как, например, в Норвегии); это влечёт за собой невозможность обсуждения взаимных обязательств и ответственности обеих сторон, что существенно повышает риски компании-недропользователя;
- предоставление лицензии на тот или иной участок недр на основе принципа «один участок – одна компания недропользователь» (что значительно уменьшает, точнее, «сужает» область перетока, трансфера знаний), а также ведёт к появлению колоссальных «вотчинных» территорий, контролируемых крупными компаниями (что позволяет им «маневрировать» ресурсами и переходить с одного месторождения на другое в процессе «оптимизации» уровня текущих издержек); как результат – сохраняющаяся невысокая степень извлечения запасов промышленных категорий по нефти и выборочная отработка залежей в случае твёрдых полезных ископаемых;
- определение уровней добычи и темпов отбора полезных ископаемых, исходя из подходов и практик, зарекомендовавших себя ранее; следование компаниями-недропользователями консервативным сценариям освоения и разработки месторождений (в силу отсутствия условий к принятию риска, связанного с применением новых и инновационных решений и технологий);
- отсутствие требований и условий, связанных с развитием отечественного научно-технологического и кадрового потенциала при реализации тех или иных проектов в минерально-сырьевом секторе.

О том, что лицензия и процесс мониторинга её выполнения в ходе освоения и добычи минерально-сырьевого ресурса вряд ли может выполнять какие-либо стимулирующие функции по развитию научно-производственного потенциала, говорит перечень условий, содержащихся в данной лицензии. А именно: «Лицензия и её неотъемлемые составные части должны содержать:

...7) согласованный уровень добычи полезных ископаемых, а также попутных полезных ископаемых (при наличии), указание собственника добытого полезного ископаемого, а также попутных полезных ископаемых (при наличии); (в ред. Федерального закона от 03.07.2016 N 279-ФЗ)...» [69].

Как результат действия всех отмеченных выше регулирующих нормативно-правовых актов (при их общей направленности на простоту, прозрачность и фискальные приоритеты), специализированная инновационная система в минерально-сырьевом секторе России ориентирована прежде всего на получение быстрой отдачи на инвестированный капитал, а также (что в этом случае неизбежно) на применение ранее апробированных решений и подходов. Поэтому в силу причин временного характера – акцента при решении экономических вопросов в стране на обеспечение текущей социально-экономической устойчивости – как национальная инновационная система, так и инновационная система в минерально-сырьевом секторе находятся под доминирующим влиянием процессов трансфера знаний и технологий, ранее созданных и апробированных в других странах. Ни ведущие компании минерально-сырьевого сектора, ни тем более сервисные компании не

инвестируют сколь-нибудь значительные средства в поисковые научные исследования или в создание новых научно-технологических решений и продуктов (как правило, имеет место адаптация ранее апробированных решений – за очень редким исключением).

СЕРВИСНЫЕ КОМПАНИИ – КАК СОЙТИ С ПРОТОРЕННОЙ ДОРОГИ?

В минерально-сырьевом секторе России в целом имеют место процессы, аналогичные тем, которые присущи для рассмотренных и упомянутых выше страны. А именно:

- изменение качественных характеристик находящихся в разработке и вводимых в освоение и разработку новых участков недр и новых объектов (как правило, в сторону усложнения, увеличения глубины залежей и их пространственной удалённости);
- организационно-структурные преобразования в минерально-сырьевом секторе – увеличение роли и значения компаний и структурных подразделений, оказывающих широкий спектр услуг и работ сервисного характера.

При этом процессы, происходящие в русле отмеченных выше тенденций, не столь очевидны, как это имеет место в ряде других стран (в частности, в Канаде, США, Норвегии и проч.). Данное обстоятельство в значительной степени связано с тем, что до настоящего времени, равно как и в обозримой перспективе, в освоении и разработке будут находиться залежи и объекты традиционного типа. Это в свою очередь предполагает развитие инновационных процессов преимущественно в направлении адаптации и улучшения ранее реализованных подходов и решений. В то же время растут роль и значение знаниеёмкого сервисного сектора, связанного с методами дистанционного поиска и контроля процессов освоения и разработки объектов и месторождений, применением современных информационных технологий на всех этапах и во всех технологических процессах, ролью специалистов, имеющих самые современные знания и навыки. «Нефтесервисный сегмент – это важный сегмент для нефтегазовой отрасли, это сегодня полтора триллиона примерно выручки для отрасли и более 150 тысяч занятых в отрасли. И конечно, это важный элемент нефтедобычного сегмента» [70]. Как было отмечено в 2018 году, « …на российском рынке нефтегазосервисных услуг функционирует около 200 компаний, осуществляющих поисковое и эксплуатационное бурение, текущий и капитальный ремонт скважин, сейсмические исследования и геофизические работы, строительство инфраструктуры, работы по повышению нефтеотдачи пластов и интенсификации нефтедобычи, транспортные услуги, а также обслуживание и ремонт нефтепромыслового оборудования» [71].

О роли и месте нефтесервисного сегмента в нефтегазовом секторе России даёт представление таблица 1. (см. ниже):

Таблица 1

Инвестиции в нефтегазовый сектор России

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Добыча нефти	882,9	992,9	1156	1319,5	1369,6	1647,2
Добыча газа	322,9	311,1	290,5	211,5	203,7	225,4
Нефтегазовый сервис	227,7	255,4	371,5	475,9	783,3	806,8
Производство нефтепродуктов	310,9	438,1	467,3	467,8	347,5	376,4
Трубопроводный транспорт	831,7	645,4	709,9	715,8	614,1	724,8
Всего	2576,1	2642,9	2995,2	3190,5	3318,2	3780,6
Доля в общих инвестициях, %	20,5	19,6	21,5	23,0	22,5	23,7
Доля в инвестициях в ТЭК	66,3	66,9	70,3	74,9	76,0	74,3

Источник: Росстат

К сожалению, для российского нефтегазового сервиса пока характерен более низкий технологический уровень. Это связано с тем, что ведущие добывающие компании привлекают для выполнения сложных и высокотехнологичных работ (критически важных, как правило) зарубежных подрядчиков. Также имеют место и различия в решении проблем нефтесервиса. В России (во многом в силу доминирования крупных компаний в минерально-сырьевом секторе) имеет место инкорпорация, консолидация ранее независимых сервисных компаний в ведущие вертикально-интегрированные компании (в противоположность тому, что происходило в отрасли в 2000–2010-е гг.). Формы инкорпорации могут быть самыми разными – от поглощения и до ограничения доступа на рынки работ (что принуждает сервисные компании принимать условия заказчиков – зачастую во многом кабальные).

Ключевые тренды российского нефтесервисного рынка определяются тем, что большинство действующих месторождений традиционного типа находятся на завершающей стадии разработки, а новые объекты (часто это трудноизвлекаемые запасы – как в районах традиционной деятельности,

так и в новых труднодоступных районах) требуют широкого применения новых наукоёмких технологий. В настоящее время к основным драйверам роста нефтесервисного рынка России следует отнести капитальный ремонт скважин и бурение (рис. 1), при этом растёт доля высокотехнологичного горизонтального бурения.

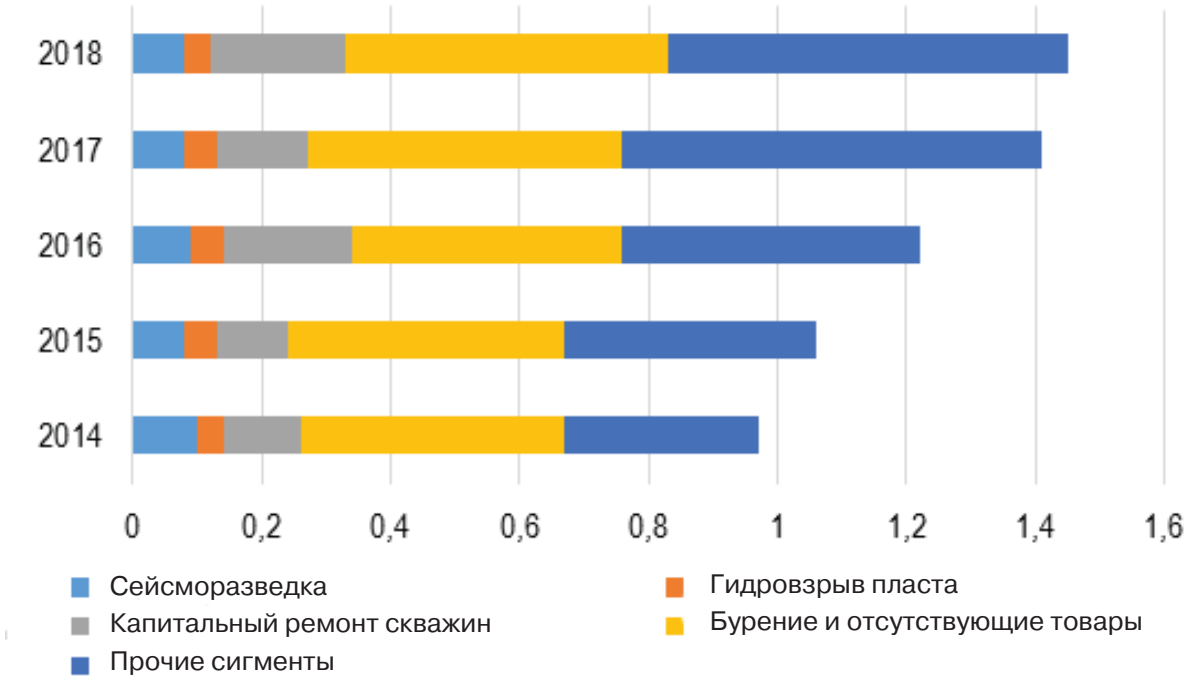

Рис. 1. Структура выручки нефтесервисного рынка России по видам работ (трлн руб.) [72]

Нефтесервисный рынок России характеризуется высокой степенью концентрации (рис. 2). Так, к крупнейшим игрокам на рынке буровых работ относятся ПАО «Сургутнефтегаз», ООО «РН-Бурение» (дочерняя структура ПАО «НК «Роснефть») и «Газпром бурение» (ранее входившее в группу «Газпром»). Общая доля этих трёх компаний на рынке бурения в период 2014–2018 гг. находилась на уровне 50% (47–52%). На рынках Северной Америки доля 25 крупнейших нефтесервисных компаний находится на уровне 50%, что говорит о высокой степени концентрации российского рынка.

До начала 2000-х годов на нефтесервисном рынке прослеживалась обратная тенденция: компании выводили нефтесервисные подразделения из своей структуры, число компаний увеличивалось. Это аргументировалось в том числе тем, что для выполнения высокотехнологичных работ эффективнее привлекать специализированные зарубежные компании. В настоящее время крупные нефтегазовые компании активно развивают собственный или аффилированный сервис.

На долю крупнейших зарубежных компаний – Halliburton, Weatherford, Schlumberger и Baker Hughes – до введения международных санкций приходилось около 20% российского рынка. После введения ограничений эти

игроки начали сокращать свою деятельность в России по некоторым сегментам нефтесервисного рынка. Зарубежные сервисные компании выступали основными поставщиками технологий в Россию в начале 2000-х годов. В настоящее время на таких игроков, как Schlumberger и Halliburton, приходится около 14% российского рынка сервиса в нефтегазовой отрасли [73]. Иностранные компании одними из первых в России начали выполнять сложные разновидности операций по гидроразрыву пласта, перенесли на новый уровень услуги цементирования, подготовки буровых растворов и другие услуги сопровождения бурения, впервые применили технологию колтюбинга, а также заняли доминирующее положение на рынке специализированного программного обеспечения. Осложняет ситуацию и то, что «вступление России в ВТО стимулирует ввоз в страну дорогостоящего сервисного оборудования и технологий, которые остаются недоступными большинству малых и средних российских сервисных компаний» [71].

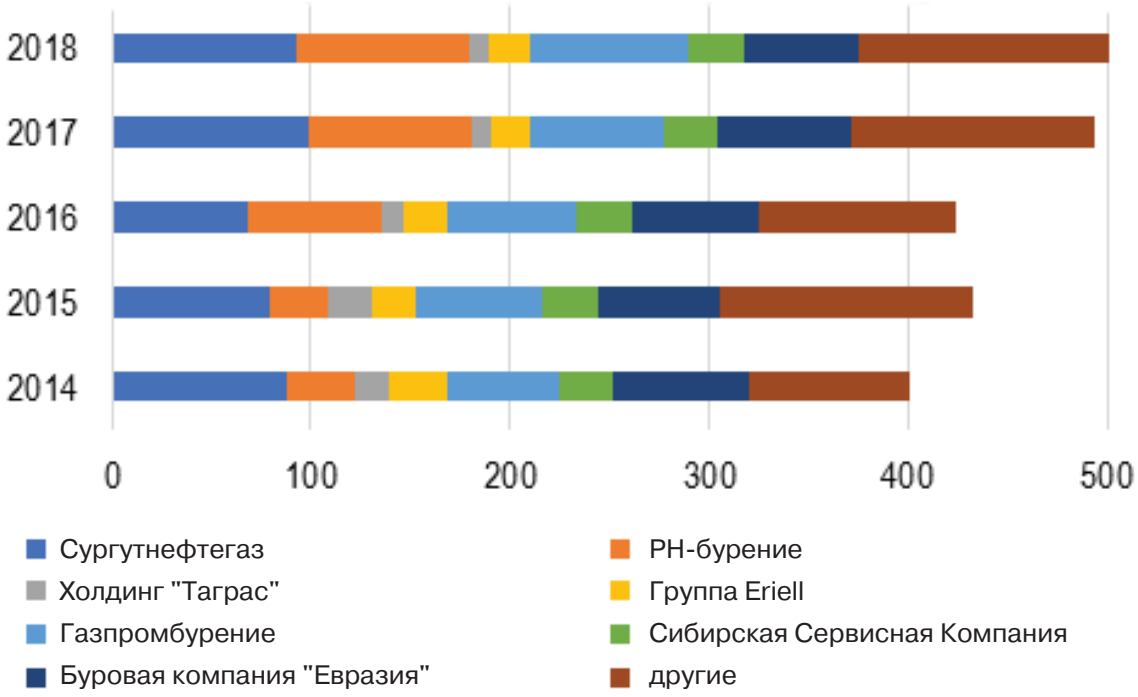

Рис. 2. Выручка крупнейших игроков на рынке бурения в России (млрд руб.)

В целом Россия находится на начальной стадии формирования рынка наукоёмких и высокотехнологичных услуг и работ в нефтегазовом секторе. В процессе его становления и развития важно (в числе целого ряда условий, таких как доступность кредитных ресурсов) обеспечить кооперацию и взаимодействие (не только различных компаний, но также и государственных институтов – особенно при разработке и продвижении отечественных научно-технологических решений и разработок). Важнейшее направление – формирование и развитие спроса на работы и услуги отечественного происхождения (прежде всего высокотехнологичные и наукоёмкие). Не менее важна и отмеченная нами выше «историческая» особенность – разрыв между получением новых знаний и решением практических задач.

Одна из причин, отмеченная нами ранее, – особенность отечественного минерально-сырьевого сектора – относительно высокая обеспеченность запасами полезных ископаемых, приуроченных к объектам и месторождениям традиционного типа, как введённым ранее в освоение и разработку, так и к вводимым в современных условиях. Тем не менее, ситуация постепенно меняется – ранее введённые традиционные объекты вступают в стадию высокой зрелости освоения ресурсной базы, и устойчиво возрастает удельный вес трудноизвлекаемых и нетрадиционных источников минерально-сырьевых ресурсов (например, близкая к критической ситуация сложилась в сфере добычи алмазов в Республике Саха-Якутия) .

Мы считаем, что «важнейшие особенности нефтесервисной деятельности состоят в том, что:

Во-первых, потребности в различных видах услуг и работ существенно зависят от особенностей объектов, от этапов их освоения и от районов размещения. Нефтесервисные услуги имеют тесную привязку в пространстве и во времени и характеризуются значительной спецификой для различных видов полезных ископаемых и разных типов объектов разведки, освоения и разработки.

Во-вторых, освоение разных по сложности объектов сопряжено с предоставлением услуг и выполнением работ с различной их комбинацией по степени инновационности. С точки зрения наукоёмкости все нефтесервисные услуги условно можно разделить на три группы: высокотехнологичные услуги прорывного характера (связанные, например, с вовлечением в хозяйственный оборот новых типов объектов и новых источников сырья); нестандартные работы (бурение сверхпротяжённых горизонтальных скважин[2], освоение и испытание скважин на сверхбольших глубинах), проведение которых обычно требует новых знаний и новых технических решений; типовые нефтесервисные работы (например, бурение наклонных или горизонтальных скважин обычной протяжённости).

В-третьих, существует очень тонкая и подвижная грань между общими и локальными знаниями и навыками» [74].

МОГУТ ЛИ ПОЛИГОНЫ СТАТЬ НОВОЙ ОСНОВОЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ?

Критически важным направлением развития нефтесервисных работ и услуг является получение знаний и накопление опыта практического их применения при освоении и разработки двух типов объектов – традиционных залежей, находящихся на стадии высокой степени зрелости (степени выработанности первоначальных запасов), а также объектов, приуроченных

[2] «Компания «РН-Сахалинморнефтегаз» ввела в эксплуатацию рекордную по протяжённости горизонтальную скважину для месторождения Одопту-море (Северный купол) на шельфе Охотского моря. Глубина скважины с большим отходом от вертикали составила 8 699 м» [75].

к новым типам залежей. Не умаляя важности первого типа объектов (особенно в связи с недопустимо низким коэффициентом извлечения нефти по ним, последний составляет немногим более 28% в России, что почти в 2 раза ниже аналогичного показателя по Норвегии и США), рассмотрим проблемы формирования инновационной системы на примере новых типов объектов.

Как было отмечено в «Проекте Энергетической стратегии РФ на период до 2035 года» [64], к числу наиболее перспективных, с точки зрения и поддержания, и, возможно, увеличения добычи нефти, относятся объекты, «отнесённые к баженовским, абалакским, хадумским, доманиковым продуктивным отложениям». Так, например, «баженовская свита» отличается принципиально иными геологическими характеристиками – с точки зрения свойств вмещающих углеводороды пород и обусловленной ими устойчивости работы скважин. А именно, нефть находится в глинистых коллекторах, которые в течение весьма небольшого промежутка времени (после проведения операций по гидроразрыву пласта) возвращаются к первоначальному состоянию, что влечёт за собой прекращение работы скважины.

В «Проекте Энергетической стратегии РФ на период до 2035 года» было отмечено, что «освоение Баженовской свиты – одно из важнейших направлений стабилизации уровня добычи нефти в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре, Западной Сибири и Российской Федерации в целом» [64, с. 42–43]. Также в проекте было отмечено, что «для решения указанных задач будет принят ряд мер, в том числе:

- совершенствование законодательства, направленного на стимулирование освоения участков недр, содержащих трудноизвлекаемые запасы и ресурсы углеводородного сырья, в части закрепления порядка предоставления права пользования недрами для создания и эксплуатации полигонов отработки технологий рентабельной добычи углеводородного сырья, отнесённого к баженовским, абалакским, хадумским, доманиковым продуктивным отложениям;
- развитие юниорского движения в области геологоразведки, в том числе в рамках поддержки малых и средних компаний;
- …
- разработка и применение процедур формирования проектных альянсов и групп для совместного освоения и разработки участков недр;
- стимулирование передачи компетенций и технологий иностранных подрядчиков российским компаниям после выполнения начального (пилотного) объёма работ» [64].

С данными предложениями трудно не согласиться. Однако, как перечень предлагаемых мер, так и отсутствие соображений по их взаимосвязи и взаимодействию, как нам представляется, не позволяют выйти на приемлемое решение отмеченной выше проблемы.

Данное решение заключается в формировании системной и целостной (комплементарной) основы специализированной инновационной системы, направленной на решение сложной и перспективной проблемы.

На наш взгляд, необходимо рассматривать и анализировать следующие возможные направления формирования специализированной инновационной системы (см. таблицу 2).

Таблица 2

Характеристики сценариев формирования специализированной инновационной системы, ориентированной на получение новых знаний для освоения и добычи нетрадиционных источников углеводородов

	Плюсы	Минусы
А. «Научные основы»	Получение новых знаний. Возможность научного «прорыва» и получения значимых конкурентных преимуществ.	Сроки получения значимых результатов. Дальнейшая «кастомизация» (внедрение). Необходимость ведения всей цепочки от получения знаний до создания и применения нового оборудования.
Б. «Горная свобода»	Минимальные финансовые риски со стороны государства.	Отсутствие значительного отечественного венчурного капитала. Мультипликативные эффекты для отечественной экономики проблематичны.
В. «Полигоны»	«Направляемая» адаптация и поиск приемлемых подходов.	Проблема администрирования/регулирования. Возможность доминирования/монополизации со стороны компании-организатора полигона. Необходимость высокого уровня компетенции со стороны регулятора.

Ключевой вопрос во всех трёх сценариях – получение новых локальных и индивидуальных знаний, позволяющих эффективно осваивать новые объекты в определённых регионах и при определённых условиях (в случае, например, таких типов объектов, как абалакские, доманиковые, хадумские, баженовские продуктивные отложения).

Как отмечено в таблице 2, возможны три основных сценария:

А. Фундаментальные исследования (стенды, эксперименты, «научные основы» освоения и разработки).

Б. Предпринимательская «свобода» – «разрешено всё, что не запрещено» (запреты касаются экологических условий прежде всего).

В. Промежуточный путь – «полигоны» (участки недр с «особыми» условиями недропользования).

Сценарий В. В 2019 году был создан технологический центр «Бажен» в статусе дочернего общества ПАО «Газпромнефть» при участии научно-технического центра той же компании. Ряд полученных по состоянию на середину 2020 года результатов показывает возможность значительного снижения издержек при добыче баженовской нефти [76].

Как следует из приведённого выше представления технологического центра, последний является дочерним обществом одной компании. Другие ведущие компании в работе данного центра участия не принимают (за исключением сервисных компаний, выступающих в роли субподрядчиков по отдельным видам работ). Основная проблема, которая возникает в этом случае, связана с обеспечением трансфера полученных знаний и наработанного опыта.

Сценарий А. Предполагает создание испытательного стенда и проведение необходимых исследований под эгидой Российской академики наук [77]. Возникает отмеченная выше проблема трансфера полученных знаний, а также степень соответствия условий, создаваемых на испытательном стенде, реальным горно-геологическим условиям. Очевидно, что данный сценарий отличается значительно меньшими затратами, однако связан с формированием среды и рамок взаимодействия/взаимного участия компаний-конкурентов (см. выше опыт института SINTEF, а также опыт поддержки государством направленных на генерацию новых знаний в рамках Газового Исследовательского Института (GRI) в США [68]).

Сценарий Б. Данный сценарий предполагает «запуск» процесса «обучения» в рамках свободы выбора и принятия компаниями-недропользователями и всеми желающими. В США процесс «выхода» на приемлемые показатели при добыче сланцевой нефти и сланцевого газа был «оплачен» колоссальным притоком финансовых ресурсов (ввиду их значительной избыточности в финансовой системе страны). При этом значительная часть (как и предполагает процесс венчурного инвестирования) подлежит «списанию»[3]. Россия не располагает ни значительными избыточными финансовыми ресурсами на подобные проекты, ни «склонностью» к стремительному развитию малых и средних компаний на всех стадиях и этапах разведки, освоения и добычи углеводородов (подобная «склонность» предполагает значительную децентрализацию регулирования процессов недропользования).

Каждый сценарий, как показано выше, предполагает наличие определённых основополагающих условий. К сожалению, та инновационная система, которая формируется в минерально-сырьевом секторе России, весьма неопределённа. В ней доминируют элементы добровольности – «горной свободы» (как результат – доминирование в наукоёмком и высокотехнологичном сервисе зарубежных компаний и поставщиков), создание «полигонов» является инициативой отдельных компаний (как следствие – проблемы и сложности трансфера знаний, технологий и навыков), «научные основы» в слабой степени связаны с решением технологических проблем (к сожалению, вне кооперации и интеграции усилий ведущих компаний минерально-сырьевого сектора). Как правило, каждая крупная компания создаёт свой «научно-технологический центр».

[3] «Долг спекулятивного уровня в сланцевой индустрии США составлял в начале 2020 года более 60% от общей суммы, подлежащей погашению до 2024 года… суммарно данная индустрия абсорбировала до 500 млрд долларов инвестиций за десять лет» [78].

В силу отмеченных выше причин и обстоятельств, в нефтегазовом секторе России доминируют знания и разработки, созданные в ведущих научных центрах и университетах зарубежных стран. Те инновационные продукты, которые к настоящему времени получены, имеют дополняющий характер и являются, скорее, развитием разработанных ранее технологий.

Важнейшая особенность процессов генерации знаний, а также создания и развития научно-технического потенциала в минерально-сырьевом секторе – не только динамический характер разворачивания этого процесса, но и его пространственное «измерение». Центры генерации общих знаний, как правило, тяготеют к научно-производственным центрам и агломерациям, в то время как процессы адаптации производственно-технологических систем тяготеют к местам освоения и добычи минерально-сырьевых ресурсов – сосредоточению их в «опорных» городах. Соединение временных особенностей процесса генерации новых знаний, а также создания производственно-технологических систем немыслимо и невозможно вне процесса взаимодействия различных его участников: государства, науки и бизнеса. При этом процедуры взаимодействия и, соответственно, организационные формы могут иметь значительное страновое своеобразие, специфику, обусловленную особенностями того или иного вида минерально-сырьевых ресурсов, а также особенности, связанные с тем пространством, к которому тяготеет их использование.

ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Данная работа подготовлена в тот период, когда мир вступил в непростой период социально-экономического развития. Пандемия коронавируса в сочетании с избыточным предложением нефти на мировом рынке привели к падению не только показателей ВВП и мировой экономики во многих странах мира, но и к падению спроса и цен на многие сырьевые товары. Тем не менее, вполне очевидно, что никакая экономика не может функционировать и тем более развиваться без удовлетворения потребностей в сырье и материалах. С другой стороны, современная ситуация остро поставила вопросы конкурентоспособности удовлетворения тех или иных потребностей в сырье из различных источников. Преимущества и в современной ситуации, и тем более в будущем получит тот производитель и тот поставщик, который обладает современными знаниями, навыками и умениями гибко адаптироваться к меняющейся ситуации. Эти способности и умения можно получить только в процессе генерации новых знаний относительно путей и способов удовлетворения потребностей меняющейся социально-экономической реальности в различных видах сырьевых ресурсов и материалов. Знания, новые научно-технологические системы (в основе которых – передовые информационные и коммуникационные технологии) – основа конкурентных преимуществ и устойчивого функционирования современного минерально-сырьевого сектора экономики.

В то же время минерально-сырьевой сектор экономики России имеет значительную инерцию с точки зрения соответствия отмеченным выше особенностям. В числе основных причин – «мягкие бюджетные ограничения». Последние обусловлены значительной ролью традиционных источников добычи и получения минерально-сырьевых ресурсов и достижения на этой основе в течение длительного времени за счёт действия фактора «экономии масштаба» приемлемых экономических показателей. Однако, на взгляд автора, данные возможности близки к исчерпанию. Необходима перенастройка всей системы связей и взаимодействий минерально-сырьевого сектора с остальной экономикой. Это касается, прежде всего, как генерации новых знаний об объектах освоения и добычи минерально-сырьевых ресурсов, так и создания на этой основе современных производственно-технологических систем.

Решение рассмотренных выше проблем невозможно вне формирования адекватной модели взаимодействия всех участников процесса освоения, добычи и использования минерально-сырьевых ресурсов. Ключевую роль в этом играет законодательство, определяющее данные процедуры, – от ключевых условий пользования недрами и до условий, связанных с формированием и развитием научно-технического потенциала. Причём это касается не только процессов освоения и добычи минерально-сырьевых ресурсов, но также и процессов генерации новых знаний и компетенций. В последнем случае это предполагает вовлечение в число участников научных организаций. Ограничение рассмотрения вопросов генерации новых знаний только вопросами трансфера ранее полученных знаний в минерально-сырьевом секторе неправомерно и не отвечает современным процессам.

Россия до настоящего времени придерживается подхода, основанного на добровольности решений и действий в сфере научно-технического уровня, принимаемых и реализуемых компаниями (основной критерий – уровень добычи, зафиксированный в лицензии). Следствием такого подхода и является ориентация на применение ранее разработанных и реализованных в других странах решений.

В числе актуальных вопросов необходимо отметить следующие:

- Создание системы активного участия государства (через институт уполномоченных супервайзеров) в мониторинге и оценке состояния и динамики работ на том или ином участке недр, имея в виду не только инженерно-технические условия, но и участие недропользователей в создании и развитии отечественного научно-технического потенциала.
- Определение и регулирование участия компаний нефтегазового сектора в финансировании научно-технологических решений и разработок, связанных как с научными исследованиями, так и с подготовкой кадров современных специалистов и производством на отечественных предприятиях новых видов техники и оборудования. Повышение экспертной роли государственных научных учреждений (РАН, а также ФИЦы, НОЦы и проч.).

- Создание общенациональной системы хранения, доступа и оборота информации о нефтегазовых объектах и проектах. Реализация данного направления возможна только при условии интеграции разрозненных баз и систем данных в рамках общегосударственного хранилища геологопромысловой информации – как перспективной, так и исторического характера.
- Создание Национального Нефтегазового Института (ННИ) – организации, координирующей все работы в области формирования и реализации научно-технической политики в важнейшем секторе отечественной экономики.

В целом необходим переход системы недропользования в России на принципы гражданско-правового регулирования, в основе которого оборот прав пользования недрами, контрактные принципы определения и соблюдения прав и обязательств всех участвующих сторон.

В то же время переход к данной системе возможен только при наличии соответствующей информационной системы, а также при наличии системы органов государственного регулирования и управления упомянутыми выше процессами на всех уровнях – от федерального до регионального и далее муниципального (в части экологических и социальных аспектов).

Колоссальный потенциал недр России в части нефтегазовых ресурсов неправильно и неправомерно ограничивать решением задач поставки энергоресурсов и получения доходов бюджетов различных уровней. Как показывает передовая современная практика, нефтегазовый сектор может быть генератором новых знаний и новых подходов для решения многих проблем социально-экономического развития России.

К сожалению, мы слишком надолго задержались в рамках экстенсивной, фискально-ориентированной модели встраивания данного сектора в современные научно-технологические и социально-экономические процессы. Выход из сложившейся ситуации – в формировании комплементарного «ресурсного режима» недропользования как основы специализированной инновационной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Morris M., Kaplinsky R., Kaplan D.* “One thing leads to another”: commodities, linkages and industrial development // Resources Policy. 2012. Vol. 37. № 4. Pp. 408–416. DOI: https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2012.06.008

2. *Buur L., Therkildsen O., Hansen M. W., Kjær M.* Extractive natural resource development: governance, linkages and aid. DIIS Report. 2013. Vol. 28. Copenhagen: Danish Institute for International Studies.

3. *Ramdoo I.* Resource-based industrialisation in Africa: optimising linkages and value chains in the extractive sector // ECDPM. 2015. Discussion Paper № 179.

4. *Крюков В. А., Павлов Е. О.* Подход к социально-экономической оценке ресурсного режима в нефтегазовом секторе (на примере США) // Вопросы экономики. 2012. № 9. С. 105–116.

5. *Hirschman A. O.* A generalized linkage approach to economic development with special reference to staples // Hirschman A. O. Essays in Trespassing: Economics to Politics and Beyond. New York: Cambridge University Press, 1981. Pp. 59–97 (Chapter 4).

6. *Castells M.* The Rise of the Network Society. Vol. 1. 2nd ed. 2010 // Wiley Online Library. DOI: https://doi.org/10.1002/9781444319514.index

7. *Neef D.* The knowledge economy. Boston: Butterworth Heinemann, 1997. 278 p.

8. *Leyshon A.* Geographies of financial knowledge // Geoforum. 2000. Vol. 31.

9. *Bryson J., Daniels P., Henry N., Pollard J.* (eds.) Knowledge, space, economy. London: Routledge, 2001. 352 p.

10. *Cooke P.* Knowledge economies: clusters, learning and cooperative advantage. London: Routledge, 2002. 232 p.

11. *Gertler M.* Tacit knowledge and the economic geography of context // Journal of Economic Geography. 2003. Vol. 3. № 1. Pp. 75–99

12. *Henry N., Pollard J.* Capitalising on knowledge // Geoforum. 2000. Vol. 31. Is. 2. Pp. V–VII.

13. *Drucker P.* The age of social transformation // The Atlantic Monthly. 1994. Vol. 274. Pp. 53–80

14. *Cortada J.* Rise of the knowledge worker. Boston: Butterworth-Heinemann, 1998. 264 p.

15. Junior Mine 2018: A period of opportunity [Электронный ресурс] // PWC Canada. URL: https://www.pwc.com/ca/en/industries/mining/canadian-mine/junior-mine-2018.html (дата обращения: 14.10.2020).

16. *Крюков В. А., Токарев А. Н.* Нефтегазовые ресурсы в трансформируемой экономике: о соотношении реализованной и потенциальной общественной ценности недр (теория, практика, анализ и оценки). Новосибирск: Наука-Центр, 2007. 588 с.

17. *McBeath J., Berman M., Rosenberg J., Ehrlander M. F.* The Political Economy of Oil in Alaska. Boulder-London: Lynne Rienner Publishers, 2008. 276 p.

18. *Williams B.* Seeds for change seen in profile of to-morrow's petroleum company // R. Tippee (ed.). International petroleum encyclopedia. Tulsa: Penwell Books, 1999. Pp. 5–16.

19. *Bridge G.* Global production networks and the extractive sector: Governing resource-based development // Journal of Economic Geography. 2008. Vol. 8. № 3. Pp. 389–419. https://doi.org/10.1093/jeg/lbn009

20. *Molina O., Olivari J., Pietrobelli C.* Global value chains in the Peruvian mining sector. Washington D. C.: Inter-American Development Bank, 2016.

21. *Otto J.* A national mineral policy as a regulatory tool // Resources Policy. 1997. Vol. 23. Is. 1–2. Pp. 1–7. DOI: https://doi.org/10.1016/S0301-4207(97)00007-X

22. *Kryukov V. A., Krivorotov A. K.* Introducing Norwegian Oil and Gas Model in Russia: Institutional Challenges // Журнал Сибирского федерального университета. Гуманитарные науки. 2020. Т. 13. № 4. С. 529–537. DOI: 10.17516/1997-1370-0586

23. *Engen O. A.* The development of the Norwegian Petroleum Innovation System: A historical overview // TIK Working paper on Innovation Studies. № 20070605. University of Oslo, 2007. 45 p.

24. *Heum P.* Local content development: Experiences from oil and gas activities in Norway. Bergen: Institute for Research in Economics and Business Administration, 2008. [Электронный ресурс]. URL: https://openaccess.nhh.no/nhh-xmlui/bitstream/handle/11250/166156/A02_08.pdf?sequence=1&isAllowed=y (дата обращения: 26.10.2020).

25. *Narula R.* Innovation systems and 'inertia' in R & D location: Norwegian firms and the role of systemic lock-in // Research Policy. 2002. Vol. 31. Is. 5. Pp. 795–816.

26. The Norwegian oilfield services analysis 2019. Ernst and Young, 2019. 27 p.

27. *Уфимцева К.* Норвегия планирует увеличить добычу нефти, несмотря на её переизбыток на мировом рынке [Электронный ресурс] // ZNAK. 2020. 31 марта. URL: https://www.znak.com/2020-03-1/norvegiya_planiruet_uvelichit_dobychu_nefti_nesmotrya_na_ee_pereizbytok_na_mirovom_rynke (дата обращения: 14.10.2020).

28. *Isaksen A., Karlsen J.* Can small regions construct regional advantages? The case of four Norwegian regions // European Urban and Regional Studies. 2013. Vol. 20. № 2. Pp. 243–257. DOI: https://doi.org/10.1177%2F0969776412439200

29. *Burger M. J., Meijers E. J.* Agglomerations and the rise of urban network externalities // Papers in Regional Science. 2016. Vol. 95. № 1. Pp. 5–15. https://doi.org/10.1111/pirs.12223

30. *Burghardt A. F.* A hypothesis about gateway cities // Annals of the Association of American Geographers. 1971. Vol. 61. Iss. 2. Pp. 269–285. https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.1971.tb00782.x

31. *Meyer S., Schiller D., Revilla Diez J.* The Janus-faced economy: Hong Kong firms as intermediaries between global customers and local producers in the electronics industry. Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie. 2009. Vol. 100. № 2. Pp. 224–235. https://doi.org/10.1111/j.1467-9663.2009.00531.x

32. *Gipouloux F.* From entrants to service integrators: Asian metropolises in a changing flows and nodes configuration // Gipouloux F. (ed.) Gateways of Globalisation. Edward Elgar Publishing, 2011. Pp. 1–28.

33. *Atienza M., Lufin M., Soto J.* Mining linkages in the Chilean copper supply network and regional economic development // Resources Policy. 2018. March 10. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.02.013

34. *Castillo J., Sanchez J. M., Kunze V., Araya R.* Chile: size does matter // Large Mines and the Community: Socioeconomic and Environmental Effects in Latin America, Canada, and Spain. G. McMahon and F. Remy (eds.). Washington: World Bank, 2001. Pp. 87–142.

35. *Urzúa, O.* Emergence and Development of Knowledge-Intensive Mining Services (KIMS) // Working Papers in Technology Governance and Economic Dynamics. № 41. Tallinn University of Technology, 2012.

36. *Scott-Kemmis, D.* How about those METS? Leveraging Australia's mining equipment, technology and services sector. Minerals Council Australia. 2013. № 3.

37. *Kaplan D.* South African mining equipment and specialist services: technological capacity, export performance and policy // Resources Policy. 2012. Vol. 37. Is. 4. Pp. 425–433.

38. *Bravo-Ortega C., Muñoz L.* Knowledge Intensive Mining Services in Chile: Challenges and Opportunities for Future Development. Inter-American Development Bank. 2015. October. Discussion Paper № IDB-DP-418.

39. *Navarro L.* The World Class Supplier Program for Mining in Chile: Assessment and Perspectives. Final Report IADB Mining Global Value Chains Project RG-K1396. 2017.

40. *Figueiredo P., Piana J.* When "one thing (almost) leads to another": a micro-level exploration of learning linkages in Brazil's mining industry // Resources Policy. 2016. Vol. 49. Pp. 405–414.

41. *Boschma R.* Relatedness as driver of regional diversification: a research agenda // Regional Studies. 2017. Vol. 51. Is. 3. Pp. 351–364.

42. *Marshall A.* Principles of Economics: An Introductory Volume. London: Macmillan, 1920.

43. *Porter M. E.* The Competitive Advantage of Nations. New York: The Free Press, 1992.

44. *Gustafsson A., Johnson M. D.* Competing in a Service Economy: How to Create a Competitive Advantage Through Service Development and Innovation. San Francisco: Jossey Bass, 2003.

45. *Porter M.* Regions and the new economics of competition // A. Scott (ed.) Global city-regions. Oxford: Oxford University Press, 2001. Pp. 39–57.

46. Phoenix rising. The oilfield services sector transforms again. Deloitte, 2017. 23 p. [Электронный ресурс]. URL: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/energy-resources/er-ofs-oilfield-services_transformation.pdf (дата обращения: 15.10.2020).

47. *Isaksen A.* Industrial Development in Thin Regions: Trapped in Path Extension // Journal of Economic Geography. 2015. Vol. 15. Is. 3. Pp. 585–600.

48. *Lorentzen A.* Knowledge networks in local and global space // Entrepreneurship & Regional Development. 2008. Vol. 20. Is. 6. Pp. 533–545.

49. *Bathelt H., Glückler J.* Toward a relational economic geography // Journal of Economic Geography. 2003. Vol. 3. Is. 2. Pp. 117–144.

50. *Maskell P., Bathelt H. and Malmberg A.* Building global knowledge pipelines: The role of temporary clusters // European Planning Studies. 2006. Vol. 14. Is. 8. Pp. 997–1013.

51. *Grillitsch M., Nilsson M.* Innovation in peripheral regions: Do collaborations compensate for a lack of local knowledge spillovers? // The Annals of Regional Science. 2015. Vol. 54. № 1. Pp. 299–321.

52. Project execution on the Norwegian continental shelf. Report № OD-04-20. Norwegian Petroleum Directorate. January 2020. 41 p. [Электронный ресурс]. URL: https://www.npd.no/globalassets/1-npd/publikasjoner/rapporter-en/report-project-execution-on-the-norwegian-continental-shelf.pdf (дата обращения: 14.10.2020).

53. *Maskell P., Malmberg A.* Myopia, knowledge development and cluster evolution // Journal of Economic Geography. 2007. Vol. 7. Pp. 603–618.

54. *Крутихин М.* Ошибка оптимиста: почему цены на нефть продолжат свое падение // Forbes. 2020. 24 марта. [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fwww.forbes.ru%2Fbiznes%2F395787-oshibka-optimista-pochemu-ceny-na-neft-prodolzhat-svoe-padenie (дата обращения: 14.10.2020).

55. Атлас технологий ГРР. Обзор технологических трендов в геологоразведке. Санкт-Петербург: ПАО «Газпромнефть», 2019. 123 с.

56. *Крюков В. А.* Примерная «Снегурочка» (Норвежцы не боятся считать нефть и газ основой своего благосостояния) // Нефть России. 2003. № 4. С. 94–95.

57. *Норт Д.* Институты, институциональные изменения и функционирование экономики. М.: Фонд экономической книги «Начала», 1997. 180 с.

58. Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс] // Правительство России. 2013. URL: http://static.government.ru/media/files/41d4b737638b91da2184.pdf (дата обращения: 26.10.2020).

59. Указ Президента РФ от 1 декабря 2016 года № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Президент России. URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449 (дата обращения: 14.10.2020).

60. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [Электронный ресурс] // Президент России. URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027 (дата обращения: 14.10.2020).

61. Национальные проекты: целевые показатели и основные результаты. На основе паспортов национальных проектов, утверждённых президиумом Совета при Президен-

те Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 г. М., 2019. 56 с.

62. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года [Электронный ресурс] // Министерство энергетики Российской Федерации. URL: https://minenergo.gov.ru/node/15357 (дата обращения: 26.10.2020).

63. Стратегия развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2018 г. № 2914-р [Электронный ресурс] // Правительство России. URL: http://static.government.ru/media/files/WXRSEBj6jnRWNrumRkDakLcqfAzY14VE.pdf (дата обращения: 15.10.2020).

64. Проект Энергостратегии Российской Федерации на период до 2035 года. М.: Минэнерго РФ, 2019. 86 с.

65. NTNU Strategy for Oil and Gas. BRU21 Better Resource Utilization in the 21st century. What are the major challenges for the O&G industry on the Norwegian Continental Shelf in the future and the contribution from academia for solutions. Trondheim: NTNU – Norwegian University of Science and Technology, 2018. 76 p.

66. Applied research, technology and innovation // SINTEF. URL: https://www.sintef.no/en/this-is-sintef/ (дата обращения: 15.10.2020).

67. Закон от 22 марта 1985 г. № 11 «О нефтяной деятельности» (в последний раз поправки внесены Законом от 15 июня 1995 г. № 61) // Законодательство Норвегии по нефти и газу. Москва: Эпицентр, 1999. С. 95–110.

68. *Burnett W. M., Silverman B. G., Monetta D. J.* R&D project appraisal at the Gas Research Institute: Part II // Operations Research. 1993. Vol. 41. № 6. Pp. 1020–1032.

69. Закон РФ «О недрах» от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 (с изменениями) [Электронный ресурс] // Контур.Норматив. URL: https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=352378 (дата обращения: 15.10.2020).

70. Совещание по вопросам развития топливно-энергетического комплекса. Доклад министра энергетики РФ А. В. Новака [Электронный ресурс] // Президент России. 2020. 29 апреля URL: http://www.kremlin.ru/events/president/news/63292 (дата обращения: 15.10.2020).

71. Рекомендации «круглого стола» Комитета Государственной Думы по энергетике на тему «Проблемы законодательного регулирования деятельности нефтегазового сервиса России» [Электронный ресурс] // Комитет Государственной Думы по энергетике. 2018. 13 апреля. URL: http://komitet2-13.km.duma.gov.ru/Rabota/Rekomendacii-po-itogam-meropriyatij/item/16492749/ (дата обращения: 15.10.2020).

72. *Петлевой В.* В России растёт спрос на более дорогое бурение и ремонт скважин // Ведомости. 2019. 29 октября.

73. Газпромнефть: Буровая карта России. Обзор рынка буровых услуг в России [Электронный ресурс] // ROGTEC: Российские нефтегазовые технологии. 2018. № 51. С. 56–62. URL: https://rogtecmagazine.com/wp-content/uploads/2017/12/04-Gazprom-Neft-Drilling-Map-Russia.pdf (дата обращения: 15.10.2020).

74. *Крюков В. А, Токарев А. Н.* Особенности пространственного развития нефтегазового сервиса: глобальные тенденции и уроки для России // Регион: экономика и социология. 2017. № 3 (95). С. 189–214.

75. На Одопту-море введена рекордная по протяженности рекордная по протяженности горизонтальная скважина [Электронный ресурс] // Sakhalin.info. 2020. 5 февраля. URL: https://sakhalin.info/news/184365 (дата обращения: 15.10.2020).

76. Новостной дайджест «Инновационное развитие России». 2020. 16–23 января. Вып. № 202 // Иннопрактика.

77. ТРИЗ Центр. Национальный междисциплинарный исследовательский центр нетрадиционных и трудно извлекаемых запасов и ресурсов углеводородов. Институт нефтегазовой геологии им. А. А. Трофимука совместно с институтами СО РАН: ИГиЛ (гидродинамики), ИТ (теплофизики), ИХН (химии нефти), ИФПМ (физики прочности и материаловедения). Новосибирск, 2018. 6 с.

78. Рейтинговое агентство Moody's // Эксперт. 2020. № 10. С. 17.

Статья поступила в печать 17.09.2020.

SUBSOIL KNOWLEDGE ECONOMY IN TIME AND IN SPACE

Valery A. Kryukov

Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the RAS, Novosibirsk, Russian Federation

kryukov@ieie.nsc.ru

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.4

Abstract. The article examines the features of natural resources in the context of the dynamics of their development as of changing of types, internal features as of quality. The author shows that over time, the qualitative characteristics of the developed natural resources (first of all, subsoil minerals) are change - the developed long-term objects pass into the stage of declining productivity, while new objects become smaller and more complex from the point in terms of the application of previously obtained and implemented approaches. According to the author's opinion, which he develops and defends in this article, a distinctive feature of the modern stage of the development of mineral resources is a significant strengthening of the role of science and new knowledge and the growing dominance of an intensive way of solving emerging problems. This is reflected in the significant strengthening of scientific research and the growing role of high-tech service companies. At the same time, as a rule, these service companies are located in scientific and industrial centers and agglomerations located at a considerable distance from the places of development and extraction of minerals. The circumstances noted above determine and set new approaches to the spatial side of interaction of the resource sector and the knowledge economy in modern conditions. The article presents examples of the creation and development of such approaches in various countries. At the same time, in the author's opinion, Russia is still largely implementing a model based on the use of previously tested (in other countries) technologies and an emphasis on the development of traditional facilities located in new, more remote areas.

Keywords: subsoil-mineral resources, knowledge generation, technology, innovation, scientific-technological policy, resources regime, high-tech service sector.

Acknowledgements: This study performed with support of a grant from RNF №19-18-00170.

For citation: Kryukov, V. A. (2020). Subsoil Knowledge Economy in Time and in Space. *Science Management: Theory and Practice.* Vol. 2. No. 4. Pp. 71–117.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.4

REFERENCES

1. Morris, M., Kaplinsky, R. and Kaplan, D. (2012). "One thing leads to another": commodities, linkages and industrial development. *Resources Policy.* Vol. 37. No. 4. Pp. 408–416. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2012.06.008

2. Buur, L., Therkildsen, O., Hansen, M. W. and Kjær, M. (2013). Extractive natural resource development: governance, linkages and aid. *DIIS Report.* Vol. 28. Copenhagen: Danish Institute for International Studies.

3. Ramdoo, I. (2015). Resource-based industrialisation in Africa: optimising linkages and value chains in the extractive sector. *ECDPM.* Discussion Paper 179.

4. Kryukov, V. A. and Pavlov, E. O. (2012). Podkhod k sotsial'no-ekonomicheskoi otsenke resursnogo rezhima v neftegazovom sektore (na primere SShA) [Approach to socio-economic assessment of the resource regime in the oil and gas sector (on the example of the United States)]. *Voprosy Ekonomiki.* No. 9. Pp. 105–116. [In Russ.].

5. Hirschman, A. O. (1981). A generalized linkage approach to economic development with special reference to staples. In: Hirschman A. O. *Essays in Trespassing: Economics to Politics and Beyond.* New York: Cambridge University Press. Pp. 59–97 (Chapter 4).

6. Castells, M. (2010). The Rise of the Network Society. Vol. 1. 2nd ed. *Wiley Online Library.* DOI: https://doi.org/10.1002/9781444319514.index

7. Neef, D. (1997). *The knowledge economy.* Boston: Butterworth Heinemann. 278 p.

8. Leyshon, A. (2000). Geographies of financial knowledge. *Geoforum.* Vol. 31.

9. Bryson, J., Daniels, P., Henry, N. and Pollard, J. (eds.) (2001). *Knowledge, space, economy.* London: Routledge. 352 p.

10. Cooke, P. (2002). *Knowledge economies: clusters, learning and cooperative advantage.* London: Routledge. 232 p.

11. Gertler, M. (2003). Tacit knowledge and the economic geography of context. *Journal of Economic Geography.* Vol. 3. No. 1. Pp. 75–99.

12. Henry, N. and Pollard, J. (2000). Capitalising on knowledge. *Geoforum.* Vol. 31. Is. 2. Pp. V–VII.

13. Drucker, P. (1994). The age of social transformation. *The Atlantic Monthly.* Vol. 274. Pp. 53–80.

14. Cortada, J. (1998). *Rise of the knowledge worker.* Boston: Butterworth-Heinemann. 264 p.

15. Junior Mine 2018: A period of opportunity (2018). *PWC Canada.* URL: https://www.pwc.com/ca/en/industries/mining/canadian-mine/junior-mine-2018.html (accessed 14.10.2020).

16. Kryukov, V. A. and Tokarev, A. N. (2007). *Neftegazovye resursy v transformiruemoi ekonomike: o sootnoshenii realizovannoi i potentsial'noi obshchestvennoi tsennosti nedr (teoriya, praktika, analiz i otsenki)* [Oil and gas resources in a transforming economy: on the ratio of realized and potential social value of mineral resources (theory, practice, analysis and evaluation)]. Novosibirsk: Nauka-Tsentr. 588 p. (In Russ.).

17. McBeath J., Berman M., Rosenberg J. and Ehrlander M. F. (2008). *The Political Economy of Oil in Alaska.* Boulder-London: Lynne Rienner Publishers. 276 p.

18. Williams, B. (1999). Seeds for change seen in profile of to-morrow's petroleum company. In: R. Tippee (ed.). *International petroleum encyclopedia.* Tulsa: Penwell Books. Pp. 5–16.

19. Bridge, G. (2008). Global production networks and the extractive sector: Governing resource-based development. *Journal of Economic Geography.* Vol. 8. No. 3. Pp. 389–419. https://doi.org/10.1093/jeg/lbn009

20. Molina, O., Olivari, J. and Pietrobelli, C. (2016). *Global value chains in the Peruvian mining sector.* Washington D. C.: Inter-American Development Bank.

21. Otto, J. (1997). A national mineral policy as a regulatory tool. *Resources Policy.* Vol. 23. Iss. 1–2. Pp. 1–7. DOI: https://doi.org/10.1016/S0301-4207(97)00007-X

22. Kryukov, V. A. and Krivorotov, A. K. (2020). Introducing Norwegian Oil and Gas Model in Russia: Institutional Challenges. *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences.* Vol. 13. No. 4. Pp. 529–537. DOI: 10.17516/1997-1370-0586

23. Engen, O. A. (2007). The development of the Norwegian Petroleum Innovation System: A historical overview. *TIK Working paper on Innovation Studies.* № 20070605. University of Oslo. 45 p.

24. Heum, P. (2008). *Local content development: Experiences from oil and gas activities in Norway.* Bergen: Institute for Research in Economics and Business Administration. URL: https://openaccess.nhh.no/nhh-xmlui/bitstream/handle/11250/166156/A02_08.pdf?sequence=1&isAllowed=y (accessed 26.10.2020).

25. Narula, R. (2002). Innovation systems and 'inertia' in R & D location: Norwegian firms and the role of systemic lock-in. *Research Policy.* Vol. 31. Iss. 5. Pp. 795–816.

26. *The Norwegian oilfield services analysis 2019.* (2019). Ernst and Young. 27 p.

27. Ufimtseva, K. (2020). Norvegiya planiruet uvelichit' dobychu nefti, nesmotrya na ee pereizbytok na mirovom rynke [Norway plans to increase oil production, despite its oversupply on the world market]. *ZNAK.* March 31. URL: https://www.znak.com/2020-03-1/norvegiya_planiruet_uvelichit_dobychu_nefti_nesmotrya_na_ee_pereizbytok_na_mirovom_rynke (accessed 14.10.2020).

28. Isaksen, A. and Karlsen, J. (2013). Can small regions construct regional advantages? The case of four Norwegian regions. *European Urban and Regional Studies.* Vol. 20. No. 2. Pp. 243–257. DOI: https://doi.org/10.1177%2F0969776412439200

29. Burger, M. J. and Meijers, E. J. (2016). Agglomerations and the rise of urban network externalities. *Papers in Regional Science.* Vol. 95. No. 1. Pp. 5–15. https://doi.org/10.1111/pirs.12223

30. Burghardt, A. F. (1971). A hypothesis about gateway cities. *Annals of the Association of American Geographers.* Vol. 61. Iss. 2. Pp. 269–285. https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.1971.tb00782.x

31. Meyer, S., Schiller, D. and Revilla Diez, J. (2009). The Janus-faced economy: Hong Kong firms as intermediaries between global customers and local producers in the electronics industry. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie.* Vol. 100. No. 2. Pp. 224–235. https://doi.org/10.1111/j.1467-9663.2009.00531.x

32. Gipouloux, F. (2011). From entrants to service integrators: Asian metropolises in a changing flows and nodes configuration. In: Gipouloux F. (ed.) Gateways of Globalisation. Edward Elgar Publishing. Pp. 1–28.

33. Atienza, M., Lufin, M. and Soto, J. (2018). Mining linkages in the Chilean copper supply network and regional economic development. *Resources Policy*. March 10. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.02.013

34. Castillo, J., Sanchez, J. M., Kunze, V. and Araya, R. (2001). Chile: size does matter. In: *Large Mines and the Community: Socioeconomic and Environmental Effects in Latin America, Canada and Spain*. G. McMahon and F. Remy (eds.). Washington: World Bank, 2001. Pp. 87–142.

35. Urzúa O. (2012). Emergence and Development of Knowledge-Intensive Mining Services (KIMS). *Working Papers in Technology Governance and Economic Dynamics*. No. 41. Tallinn University of Technology, 2012.

36. Scott-Kemmis, D. (2013). *How about those METS? Leveraging Australia's mining equipment, technology and services sector*. Minerals Council Australia. № 3.

37. Kaplan, D. (2012). South African mining equipment and specialist services: technological capacity, export performance and policy. *Resources Policy*. Vol. 37. Is. 4. Pp. 425–433.

38. Bravo-Ortega, C. and Muñoz, L. (2015). *Knowledge Intensive Mining Services in Chile: Challenges and Opportunities for Future Development*. Inter-American Development Bank. October. Discussion Paper № IDB-DP-418.

39. Navarro L. (2017). *The World Class Supplier Program for Mining in Chile: Assessment and Perspectives*. Final Report IADB Mining Global Value Chains Project RG-K1396.

40. Figueiredo P. and Piana J. (2016). When "one thing (almost) leads to another": a micro-level exploration of learning linkages in Brazil's mining industry. *Resources Policy*. Vol. 49. Pp. 405–414.

41. Boschma, R. (2017). Relatedness as driver of regional diversification: a research agenda. *Regional Studies*. Vol. 51. Is. 3. Pp. 351–364.

42. Marshall, A. (1920). *Principles of Economics: An Introductory Volume*. London: Macmillan.

43. Porter, M. E. (1992). *The Competitive Advantage of Nations*. New York: The Free Press.

44. Gustafsson, A. and Johnson, M. D. (2003). *Competing in a Service Economy: How to Create a Competitive Advantage Through Service Development and Innovation*. San Francisco: Jossey Bass.

45. Porter, M. (2001). Regions and the new economics of competition. In: A. Scott (ed.) *Global city-regions*. Oxford: Oxford University Press. Pp. 39–57.

46. *Phoenix rising. The oilfield services sector transforms again* (2017). Deloitte. 23 p. URL: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/energy-resources/er-ofs-oilfield-services_transformation.pdf (accessed 15.10.2020).

47. Isaksen, A. (2015) Industrial Development in Thin Regions: Trapped in Path Extension. *Journal of Economic Geography*. Vol. 15. Is. 3. Pp. 585–600.

48. Lorentzen, A. (2008). Knowledge networks in local and global space. *Entrepreneurship & Regional Development*. Vol. 20. Is. 6. Pp. 533–545.

49. Bathelt, H. and Glückler, J. (2003). Toward a relational economic geography. *Journal of Economic Geography*. Vol. 3. Is. 2. Pp. 117–144.

50. Maskell, P., Bathelt, H. and Malmberg, A. (2006). Building global knowledge pipelines: The role of temporary clusters. *European Planning Studies*. Vol. 14. Is. 8. Pp. 997–1013.

51. Grillitsch, M. and Nilsson, M. (2015). Innovation in peripheral regions: Do collaborations compensate for a lack of local knowledge spillovers? *The Annals of Regional Science*. Vol. 54. No. 1. Pp. 299–321.

52. *Project execution on the Norwegian continental shelf.* Report No. OD-04-20. Norwegian Petroleum Directorate. January 2020. 41 p. URL: https://www.npd.no/globalassets/1-npd/publikasjoner/rapporter-en/report-project-execution-on-the-norwegian-continental-shelf.pdf (accessed 14.10.2020).

53. Maskell, P. and Malmberg, A. (2007). Myopia, knowledge development and cluster evolution. *Journal of Economic Geography*. Vol. 7. Pp. 603–618.

54. Krutikhin, M. (2020). Oshibka optimista: pochemu tseny na neft' prodolzhat svoe padenie [Optimist error: why oil prices will continue to fall]. *Forbes*. March 24. URL: https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fwww.forbes.ru%2Fbiznes%2F395787-oshibka-optimista-pochemu-ceny-na-neft-prodolzhat-svoe-padenie (accessed 14.10.2020). (In Russ.).

55. *Atlas tekhnologii GRR. Obzor tekhnologicheskikh trendov v geologorazvedke* [Atlas of exploration technologies. Overview of technological trends in exploration]. (2019). Sankt-Petersburg: PAO Gazpromneft. 123 p. (In Russ.).

56. Kryukov, V. A. (2003). Primernaya "Snegurochka" (Norvezhtsy ne boyatsya schitat' neft' i gaz osnovoi svoego blagososotoyaniya) [Approximate "snow maiden" (Norwegians are not afraid to consider oil and gas as the basis of their well-being)]. *Neft' Rossii*. No. 4. Pp. 94–95. (In Russ.).

57. Nort, D. (1997). *Instituty, institutsional'nye izmeneniya i funktsionirovanie ekonomiki* [Institutions, institutional changes, and the functioning of the economy]. Moscow: Fond ekonomicheskoi knigi "Nachala" publ. 180 p. (In Russ.).

58. Prognoz nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii na period do 2030 goda [Forecast of scientific and technological development of the Russian Federation for the period up to 2030]. (2013). *The Russian Government*. URL: http://static.government.ru/media/files/41d4b737638b91da2184.pdf (accessed 14.10.2020). (In Russ.).

59. Ukaz Prezidenta RF ot 1 dekabrya 2016 goda № 642 «O Strategii nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii» [Decree of the President of the Russian Federation No. 642 of December 1, 2016 "On the strategy of scientific and technological development of the Russian Federation"]. (2016). *President of Russia*. URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449 (accessed 14.10.2020). (In Russ.).

60. Ukaz Prezidenta RF ot 7 maya 2018 goda № 204 «O natsional'nykh tselyakh i strategicheskikh zadachakh razvitiya Rossiiskoi Federatsii na period do 2024 goda» [Decree of the President of the Russian Federation No. 204 of May 7, 2018 "On national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024"]. (2018). *President of Russia*. URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027 (accessed14.10.2020). (In Russ.).

61. *Natsional'nye proekty: tselevye pokazateli i osnovnye rezul'taty. Na osnove pasportov natsional'nykh proektov, utverzhdennykh prezidiumom Soveta pri Prezidente Rossiiskoi Federatsii po strategicheskomu razvitiyu i natsional'nym proektam 24 dekabrya 2018 g.* [National projects: targets and key results. Based on passports of national projects approved by the Presidium of the presidential Council for strategic development and national projects on December 24, 2018] (2019). Moscow. 56 p. (In Russ.).

62. Energeticheskaya strategiya Rossii na period do 2030 goda [Russia's energy strategy for the period up to 2030]. *Ministry of Energy of Russian Federation*. URL: https://minenergo.gov.ru/node/15357 (accessed 26.10.2020).

63. Strategiya razvitiya mineral'no-syr'evoi bazy Rossiiskoi Federatsii do 2035 goda. Utverzhdena rasporyazheniem Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 22 dekabrya

2018 g. № 2914-r [Strategy for the development of the mineral resource base of the Russian Federation until 2035. Approved by decree of the government of the Russian Federation No. 2914-R of December 22, 2018]. *The Russian Government.* URL: http://static.government.ru/media/files/WXRSEBj6jnRWNrumRkDakLcqfAzY14VE.pdf (accessed 15.10.2020). (In Russ.).

64. Proekt Energostrategii Rossiiskoi Federatsii na period do 2035 goda [The draft energy Strategy of the Russian Federation for the period up to 2035]. (2019). Moscow: Minenergo RF. 86 p.

65. NTNU Strategy for Oil and Gas. BRU21 Better Resource Utilization in the 21st century. What are the major challenges for the O&G industry on the Norwegian Continental Shelf in the future and the contribution from academia for solutions (2018). Trondheim: NTNU – Norwegian University of Science and Technology. 76 p.

66. Applied research, technology and innovation. *SINTEF.* URL: https://www.sintef.no/en/this-is-sintef/ (accessed 15.10.2020).

67. Zakon ot 22 marta 1985 g. № 11 «O neftyanoi deyatel'nosti» (v poslednii raz popravki vneseny Zakonom ot 15 iyunya 1995 g. № 61) [Law No. 11 of 22 March 1985 on "Oil activities" (last amended by law No. 61 of 15 June 1995). (1999). *Norwegian oil and gas legislation.* Moscow: Epitsentr publ. Pp. 95–110.

68. Burnett, W. M., Silverman, B. G. and Monetta, D. J. (1993). R&D project appraisal at the Gas Research Institute: Part II. *Operations Research.* Vol. 41. No. 6. Pp. 1020–1032.

69. Zakon RF «O nedrakh» ot 21 fevralya 1992 g. № 2395-1 (s izmeneniyami) [Law of the Russian Federation "On subsoil" dated February 21, 1992 No. 2395-1 (as amended)]. *ConturNormativ.* URL: https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=352378 (accessed 15.10.2020). (In Russ.).

70. Soveshchanie po voprosam razvitiya toplivno-energeticheskogo kompleksa. Doklad ministra energetiki RF A. V. Novaka [Meeting on the development of the fuel and energy complex. Report of the Minister of energy of the Russian Federation A.V. Novak]. (2020). *President of Russia.* April 29. URL: http://www.kremlin.ru/events/president/news/63292 (accessed 15.10.2020). (In Russ.).

71. Rekomendatsii «kruglogo stola» Komiteta Gosudarstvennoi Dumy po energetike na temu «Problemy zakonodatel'nogo regulirovaniya deyatel'nosti neftegazovogo servisa Rossii» [Recommendations of the "Round table" of the State Duma Committee on energy on the topic "Problems of legislative regulation of the Russian oil and gas service"]. (2018). *Komitet Gosudarstvennoi Dumy po energetike.* April 13. URL: http://komitet2-13.km.duma.gov.ru/Rabota/Rekomendacii-po-itogam-meropriyatij/item/16492749/ (accessed 15.10.2020). (In Russ.).

72. Petlevoi, V. (2019). V Rossii rastet spros na bolee dorogoe burenie i remont skvazhin [Demand for more expensive drilling and well repairs is growing in Russia]. *Vedomosti.* October 29. (In Russ.).

73. Gazpromneft': Burovaya karta Rossii. Obzor rynka burovykh uslug v Rossii [Gazpromneft: drilling map of Russia. Overview of the drilling services market in Russia] (2018). *ROGTEC: Russian oil and gas technologies.* No. 51. Pp. 56–62. URL: https://rogtecmagazine.com/wp-content/uploads/2017/12/04-Gazprom-Neft-Drilling-Map-Russia.pdf (accessed 15.10.2020). (In Russ.).

74. Kryukov, V. A. and Tokarev, A. N. (2017). Osobennosti prostranstvennogo razvitiya neftegazovogo servisa: global'nye tendentsii i uroki dlya Rossii [Features of spatial development of the oil and gas service: global trends and lessons for Russia]. *Region: Economics and Sociology.* No. 3 (95). Pp. 189–214. (In Russ.).

75. Na Odoptu-more vvedena rekordnaya po protyazhennosti rekordnaya po protyazhennosti gorizontal'naya skvazhina [At the Odoptu-sea entered of record length of record length of horizontal well]. (2020). *Sakhalin.info.* February 5. URL: https://sakhalin.info/news/184365 (accessed 15.10.2020). (In Russ.).

76. Novostnoi daidzhest «Innovatsionnoe razvitie Rossii» [News digest "Innovative development of Russia"] (2020). January. 16–23. No. 202. *Innopraktika* (In Russ.).

77. *TRIZ Tsentr. Natsional'nyi mezhdistsiplinarnyi issledovatel'skii tsentr netraditsionnykh i trudno izvlekaemykh zapasov i resursov uglevodorodov. Institut neftegazovoi geologii im. A. A. Trofimuka sovmestno s institutami SO RAN: IGiL (gidrodinamiki), IT (teplofiziki), IKhN (khimii nefti), IFPM (fiziki prochnosti i materialovedeniya)* [TRIZ Center. National interdisciplinary research center for unconventional and hard-to-recover hydrocarbon reserves and resources. Trofimuk Institute of oil and gas Geology together with the institutes of SB RAS: IGIL (hydrodynamics), IT (Thermophysics), IKHN (oil chemistry), IFPM (strength physics and materials science)]. (2018). Novosibirsk. 6 p. (In Russ.).

78. Reitingovoe agentstvo Moody's [Moody's Rating Agency] (2020). *Expert.* No. 10. P. 17. (In Russ.).

The article was submitted on 17.09.2020.

ПРЕДИСЛОВИЕ КО ВТОРОМУ ИЗДАНИЮ «РУКОВОДСТВА ПО НАУКОМЕТРИИ: ИНДИКАТОРЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ»[1]

Пендлбери Дэвид

Институт научной информации, Clarivate,
Филадельфия, США

david.pendlebury@clarivate.com

Адамс Джонатан

Институт научной информации, Clarivate,
Лондон, Великобритания

jonathan.adams@clarivate.com

Шомшор Мартин

Институт научной информации, Clarivate,
Лондон, Великобритания

martin.szomszor@clarivate.com

Богоров Валентин Григорьевич

Clarivate, Москва, Россия

valentin.bogorov@clarivate.com

DOI:10.19181/smtp.2020.2.4.5

[1] *Пендлбери Д., Адамс Дж., Шомшор М., Богоров В. Г.* Предисловие ко второму изданию // Руководство по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии [монография]. 2-е изд. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2020. DOI: 10.15826/B978-5-7996-3154-3.00

АННОТАЦИЯ

В декабре 2020 года выходит второе издание «Руководства по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии». За шесть лет с момента выхода первого издания в России заметно вырос интерес к наукометрии и её практическому применению, появились российские центры наукометрии. Предисловие к новому изданию представляет самостоятельный интерес и с любезного разрешения правообладателя компании Clarivate Analytics публикуется на русском языке.[2]

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

измерение в науке, наукометрия, ISSI, ISI, научная политика, Юджин Гарфилд, анализ цитируемости, научное картирование, альтметрики.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Пендлбери Д., Адамс Дж., Шомшор М., Богоров В. Г. Предисловие ко второму изданию «Руководства по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии» // Управление наукой: теория и практика. Т. 2. № 4. С. 118–132. DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.5

[2] Электронная версия монографии будет бесплатно доступна на сайте компании: https://clarivate.com/ru/book/

Возникновение современной науки было тесно связано со способностью измерять как природные, так и социальные явления. По словам великого физика лорда Кельвина, «когда вы можете измерить то, о чём вы говорите, и выразить это в числах, вы что-то об этом знаете; но когда вы не можете что-то измерить, когда вы не можете выразить это в числах, ваши знания малы и неудовлетворительны» [1]. Поэтому неудивительно, что в конце концов объектом количественных научных исследований стала и сама наука. Первые попытки таких исследований относятся к началу XX века, но только во второй половине прошлого столетия количественное изучение науки окончательно сформировалось в качестве самостоятельного научного направления.

Развитию количественного изучения науки в значительной мере способствовало два фактора. После Второй мировой войны в экономически развитых странах резко возросли объёмы финансирования, увеличилось количество учёных и исследовательских организаций. Соответственно, скачкообразно выросло число научных публикаций. Как отмечал Дерек Де Солла Прайс, один из отцов-основателей наукометрии, в мире происходил переход от «малой науки» к «большой науке» [2]. Бурный рост «большой науки» требовал новых инструментов для управления научной информацией и оценки исследований. В 1964 году Институт научной информации (Institute for Scientific Information, ISI), основанный и возглавляемый Юджином Гарфилдом, выпустил первую версию индекса научного цитирования (Science Citation Index) и создал тем самым надёжный источник данных о количестве научных публикаций и их цитировании, на который опирались почти все наукометрические исследования на протяжении следующих четырёх десятилетий.

Работы Д. Прайса, Ю. Гарфилда и Р. Мертона, социолога науки, заложили концептуальную основу современной наукометрии. Ещё один основоположник этой области, В. В. Налимов, ввёл в 1969 году термин «наукометрия» и способствовал формированию наукометрии в Советском Союзе и Восточной Европе [3].

С появлением в 1978 году журнала *Scientometrics* эта область достигла критической массы и научной определённости. В 1993 году наукометров стало достаточно, чтобы поддержать создание профессионального сообщества: Международного общества наукометрии и информетрики (ISSI). Растущий интерес лиц, принимающих решения по государственному финансированию, и руководителей университетов к доказательствам эффективности и действенности исследований способствовал росту наукометрии в 1980-х и 1990-х годах: данные о результатах, влиянии и продуктивности исследований (материал многих наукометрических исследований) соответствовали возрастающим требованиям к обоснованности государственных расходов на науку.

К 1990-м годам большинство стран с развитыми системами научных исследований выпустили свои собственные отчёты о «научных показателях», которые считались критически важными для понимания национального прогресса и конкурентоспособности экономики, основанной на знаниях [4]. Университеты тоже начали всё больше и больше полагаться на количественные показатели результативности научных исследований и научной деятельности по мере усиления роли «нового государственного управления», под влиянием которого на смену руководителям из профессорско-преподавательского состава пришли профессиональные управленцы, зачастую использовавшие бизнес-модели [5].

Наукометрия окончательно оформилась в качестве самостоятельной области знаний в начале 2000-х годов с появлением глобальных рейтингов университетов и новых показателей для оценки продуктивности исследований, в том числе индекса Хирша, который призван выявить совокупную продуктивность и влияние отдельного исследователя. Конечно, исследовательская деятельность многомерна, поэтому данные по отдельным показателям всегда неполные или вводят в заблуждение [6]. Но сведение результатов исследований к простому ранжированию и баллам было очень привлекательно для многих, особенно для ведущих университетов и учёных, поскольку цифры могли авторитетно продемонстрировать их элитный статус. В то же время более широкая доступность публикаций и данных цитирования, а также увеличение мощности и объёма памяти компьютеров сделали наукометрический анализ доступным для непрофессионалов в исследовании науки и оценке научной деятельности [7]. Наукометрия была демократизирована и перестала быть областью, доступной лишь для посвящённых. Наукометрическими индикаторами стали пользоваться многие учёные-неспециалисты и администраторы науки. Так родилась так называемая «самодеятельная наукометрия» [8]. Более широкое применение неспециалистами данных о публикациях и цитировании и наукометрических показателей существенно увеличило популярность наукометрии по всему миру, но в то же время повысило риск её некорректного использования.

Наукометрия сегодня – это активно развивающаяся область исследований, не демонстрирующая признаков насыщения. Количество журналов и конференций увеличивается, появляются новые участники (из многих стран), растёт междисциплинарная деятельность, а новые идеи и индикаторы продолжают появляться и распространяться. Эта область слишком обширна и разнообразна, чтобы её можно было описать полностью, но можно упомянуть несколько основных направлений, заслуживающих особого внимания.

Исследователи продолжают обсуждать фундаментальные методологические вопросы, которые могут обеспечить справедливое сравнение результатов. К ним относятся нормализация влияния цитирования по предметным областям [9], использование процентилей вместо средних значений [10], а также методы подсчёта для ранжирования [11]. Для нормализации используются схемы «журнал – область», такие как предметные категории Web

of Science, которые традиционно служили основой для получения базовых показателей цитируемости. Недавние эксперименты по кластеризации на уровне статей нацелены на повышение точности сопоставлений подобных объектов, но эти методы менее прозрачны, чем определения на уровне журнала, и результаты всегда меняются, как и сами исследования. Тем не менее кластеризация связанных статей по темам, а не по областям для улучшенной нормализации влияния цитирования, а также для понимания структуры и степени исследования в конкретных областях является актуальным направлением наукометрических исследований.

XXI век стал свидетелем глобализации научных исследований благодаря расширению международного сотрудничества, в том числе интеграции новых участников из Азии, Латинской Америки и Африки, большей мобильности карьеры и развитию коллективной науки [12]. Международное сотрудничество настолько широко распространено, что исследователи, занимающиеся анализом науки в отдельных странах, могут задаться вопросом, можно ли разработать национальные показатели в принципе. Расчёт баллов за статью с использованием полного или дробного подсчёта на самом деле не даёт ответа на вопрос о персональном вкладе авторов, что становится особенно важным для статей с большим количеством соавторов. Некоторые журналы теперь предоставляют информацию о вкладе каждого автора, но это ещё не настолько распространённая практика, чтобы наукометры могли систематически использовать схему участия [13]. И наоборот, поскольку развивающиеся страны стремятся упрочить своё положение в плане международного присутствия в исследованиях, сформировался контртренд, который предполагает, что международное признание не должно быть единственной мерой важности. Исследования, ориентированные на отдельную страну или регион, включая публикации в журналах, ориентированных на национальный или региональный уровень, как правило, с меньшей заметностью и меньшим количеством цитирований, имеют ценность, которую стандартные наукометрические данные и способы оценки могут не учитывать [14]. В ближайшие годы наукометрические исследования будут уделять больше внимания географическим, социальным и языковым измерениям, а также вопросам социальной справедливости и разнообразия, что приведёт к расширению набора показателей и аналитических приёмов, используемых для оценки вклада и эффективности исследований.

Глобализация научных исследований привела к росту конкуренции. Наукометрия с самого начала стремилась описать связь между наукой и техникой, в основном используя цитирования статей в патентах. Новатором в этой области в 1970–1990-х годах стал Фрэнсис Нарин из Computer Horizons Inc. [15]. Многие наукометрические исследования направлены на изучение инноваций, прорывных статей, возникающих тем, междисциплинарности как стимула к открытиям, даже признаков новизны и творчества. Выявление «горячих» статей (“hot papers”), указывающих на новые темы, представляет не только интеллектуальный и экономический инте-

рес, но также может помочь спонсорам и учреждениям в распределении ресурсов.

Научное картирование очень важно для определения конкурентоспособности, разработки политики и финансовых решений. Успехи в области доступности данных, компьютерных технологий и приложений для визуализации, многие из которых были разработаны в университетах, обусловили большой скачок в этой области за последнее десятилетие [16]. Есть множество применений карт, в том числе описанное Прайсом – своего рода карты военных действий, призванные показать основных игроков и текущую ситуацию, которые затем используются для планирования следующего стратегического хода. Прайс думал об их использовании при принятии решений на уровне правительства и финансирующих структур. Научное картирование может использоваться государственными ведомствами. Например, аналитики Национального института научно-технической политики (NISTEP) и Японского агентства по науке и технологиям (JST) используют научные карты для оценки результатов и влияния страны в специализированных областях по сравнению с другими странами, а также для определения организаций, активно вовлечённых в каждую из областей. Основываясь на подробном изучении двухгодичных карт, составляемых с 2002 года, исследователи NISTEP предположили, что формирование государственной политики и финансирование были слишком консервативными, о чём свидетельствует относительно малая представленность Японии в новых и горячих областях на протяжении многих лет [17]. Картирование не обязательно должно основываться на цитированиях для определения подобия и особенностей. Обработка естественного языка (“natural language processing”) также обеспечивает хороший способ создания структурного описания исследований. На самом деле, гибридные подходы, сочетающие анализ цитирований и текста, вполне могут обеспечить наилучшие результаты, хотя определение того, что лучше, вероятно, зависит от области конкретного применения [18].

С расширением доступа к данным (в связи с движением открытых данных) и прогрессом в науке о данных специалисты по наукометрии начинают переходить в сферу «больших данных». Эта тенденция многогранна: с одной стороны, наблюдается стремление к стандартизации, позволяющей объединять данные разных типов из разных источников. Например, уникальный идентификатор присваивается не только документам, но и отдельным лицам, учреждениям, грантам, спонсорам, наборам данных и т. д. Комбинация типов данных позволяет изучать вопросы, на которые раньше было трудно ответить, не говоря уже о том, чтобы их задать, например: «Какой национальный фонд получает наибольшую отдачу от своих инвестиций в клиническую онкологию?» С другой стороны, алгоритмы интеллектуального анализа данных и машинное обучение в настоящее время могут иметь дело с неструктурированными и «беспорядочными» данными. Многие будущие наукометрические исследования будут иметь дело со множеством типов данных и большим количеством данных, что позволит выявить новые взаимосвязи, закономерности и тенденции [19].

Как отмечал ещё Прайс, общественные и гуманитарные науки имеют особый характер публикации и цитирования. Наукометрические методы, применяемые в естественных и точных науках и в контексте журнальных статей, менее подходят для оценки деятельности и результатов в общественных и гуманитарных науках [20]. Хотя исследователи в этих областях стали чаще публиковаться в журналах, книжная литература по-прежнему занимает центральное место, и этим нельзя пренебрегать. Включение книг в Web of Science даёт более полное представление для наукометрических исследований, хотя для определения их влияния часто требуется гораздо больше лет, чем для естественных наук. Лучшая интеграция материалов конференций также улучшит поиск информации по компьютерным наукам, инженерии и другим техническим областям: проблема в этом случае состоит в том, что многие сборники издаются отдельно и не представлены в серии, которую можно оценивать для выборочного индексирования, как журналы. Наконец, коллекции данных, которые теперь также индексируются в Web of Science, представляют собой важный результат исследований и являются проявлением роста открытой науки. Совместное использование (и цитирование) коллекций данных соответствует научной норме общности Мертона, согласно которой научные результаты рассматриваются как общее достояние исследовательского сообщества; эта всё более распространённая практика также полезна как конструктивный ответ на кризис воспроизводимости в науке [21].

Переход от печатных изданий к цифровым форматам публикации приводит к новым изменениям в научной коммуникации. Во многих журналах статьи появляются в Сети до выхода в печать или даже раньше, если учесть размещение препринтов. Ускорение распространения результатов исследований – это лишь одно из преимуществ цифровизации; она также открывает возможности для изучения и анализа полных текстов статей, а не только метаданных (таких как журнал, заголовок, ключевые слова, аннотации, авторы, адреса). По мере того, как открытый доступ становится всё более популярной бизнес-моделью для издателей, становится доступно ещё больше полнотекстовых данных. Исследователи теорий цитирования давно хотели понять различные функции и значения конкретных ссылок, но были ограничены в своих исследованиях небольшими выборками, собранными вручную. Наличие контекста ссылок в окружающем тексте открыло возможности для систематического анализа содержания и природы отдельных цитируемых фрагментов [22]. Очевидно, что не все ссылки имеют одинаковый вес, но и разнообразие типов цитирования не отменяет мертоновский взгляд на цитирование как в большинстве случаев признание одним учёным интеллектуального долга перед другим учёным (исследования, проведённые на сегодняшний день, показывают, что большинство цитирований имеют нейтральный или позитивный тон, и лишь некоторые – явно негативные). По крайней мере, в случае высокоцитируемых статей материал подтверждает нормативную теорию и представление о данных цитирования

как свидетельстве эффективности исследования с точки зрения полезности, видимости, актуальности и воздействия.

Две ветви наукометрии, которые являются отражением коммуникации между учёными в интернете, – это вебометрика и альтметрика. Первая проводит аналогию между статьями и веб-страницами, а также между ссылками и гиперссылками. Вторая, которой всего десять лет, собирает данные из социальных сетей для отслеживания внимания как внутри, так и за пределами исследовательского сообщества. Сторонники использования данных из социальных сетей подчёркивают, что альтметрика даёт более быстрый анализ результатов исследований, поскольку обычно требуется несколько лет, чтобы получить хорошее представление о ссылках при цитировании. Они также предполагают, что альтметрические индикаторы могут свидетельствовать о влиянии исследований на общество. Однако данные из социальных сетей отражают широкий спектр поведения в интернете, включая просмотр, упоминание, обсуждение и рекомендацию. Таким образом, альтметрические индикаторы, построенные на основе этих данных, оказываются очень разнородными и имеют разное значение (даже в пределах одной платформы, такой как Twitter). Более того, недостаточная точность данных, их разнородность и возможность манипулирования являются аргументами против использования социальных сетей для оценки влияния результатов исследований как в научном, так и в социальном плане [23]. В целом данные социальных сетей, относящиеся к исследованиям, похоже, отражают феномен полутени; то есть они являются следами деятельности, связанной с исследованиями или им сопутствующей, и, как правило, подают слабые и нестабильные сигналы об исследованиях. Изучение индикаторов социальных сетей является довольно молодым направлением, чем-то вроде исследования анализа цитирования в 1960-х годах, поэтому говорить об успешности использования индикаторов социальных сетей было бы преждевременно.

Сегодня десятки стран и тысячи учреждений, включая университеты и государственные лаборатории, используют наукометрические данные для мониторинга исследовательской деятельности и результатов и для принятия собственных решений относительно планирования, приоритетов и финансирования исследований. В разных странах, таких как Австралия, Италия [24], Норвегия [25], Великобритания [26] и многих других, наукометрические индикаторы используются для оценки научных исследований по-разному. Университеты во всём мире внимательно следят за различными рейтингами и часто стремятся улучшить свои показатели для повышения престижа и привлечения лучших профессоров и студентов, а также для увеличения финансирования исследований. В университетских кругах наукометрические данные обычно используются, часто некорректно, при оценке кандидатов на должности или при продвижении по службе. В то время как в прошлом библиотекарей просили предоставлять наукометрические данные на разовой основе, будь то данные по отдельным сотрудникам или организации в целом, сейчас всё больше и больше исследовательских

университетов создают официальные подразделения, которые собирают и анализируют наукометрические данные о деятельности университета и её эффективности.

Наконец, растёт беспокойство по поводу того, что использование наукометрических данных в оценке исследований негативно меняет поведение исследователя, особенно когда слишком много внимания уделяется вознаграждению за получение конкретных оценок, что создаёт порочные стимулы [27]. В таких условиях учёные могут подменять цели исследования, избегать рисков и даже играть в нечестные игры [28]. Неправильное использование наукометрических данных несправедливо бросает тень на наукометрию в целом и вызывает негативные суждения о её возможном вкладе в улучшение управления исследованиями, в рационализацию финансирования и даже в ускорение открытий. Для достижения поставленных целей наукометрических исследований требуется обучение передовым методам оценки результатов исследований [29]. Более тщательно разработанные оценочные процедуры, адаптированные к конкретным обстоятельствам оценки, с использованием множества подходящих индикаторов и с акцентом на экспертное суждение, обеспечат желаемую отдачу от инвестиций в исследования. В конце концов для исследования важны люди, а не документы, поэтому поиск и поддержка талантливых людей – это уместное и лучшее использование наукометрических данных при принятии политических решений, выделении финансирования, назначении на должности и продвижении по службе.

Распространение знаний о наилучшем опыте использования современных наукометрических данных и показателей было основной целью первого издания «Руководства по наукометрии» в 2014 году. Его публикация стала частью юбилейных мероприятий, посвящённых 50-летию индекса научного цитирования, проходивших по всему миру. Юджин Гарфилд лично поддержал проект по подготовке «Руководства...» и написал предисловие к первому изданию. Это предисловие включено и в новое издание. Ю. Гарфилд подчёркивал, что «данная монография – исчерпывающий обзор ряда современных методик и техник мониторинга и оценки прогресса научных исследований и технологий», и выражал надежду, что «эта книга упростит сложную задачу по тщательной и осмысленной оценке влияния и продуктивности учёных и научных коллективов» [30, с. 8].

Первое издание «Руководства...» вышло существенным тиражом: в 2014–2015 было опубликовано 2 700 копий, которые полностью закончились к 2017 году. В 2017 было издано 1 500 дополнительных экземпляров, которые также быстро разошлись. Электронная версия «Руководства...» и его отдельные главы были скачаны более 4000 раз. Естественно, большая часть скачиваний была из России и стран бывшего Советского Союза, но запросы на скачивание поступали со всех континентов, включая Южную Америку, Африку и Австралию. В 2016 году «Руководство...» было переведено на азербайджанский язык при поддержке Азербайджанского государственного экономического университета (UNEC) в г. Баку.

Наукометрия – динамически развивающаяся область, в которой со времени выхода первого издания «Руководства...» произошло много изменений. Появились новые источники данных (например, «Emerging Sources Citation Index» как часть «Web of Science Core Collection» и «Russian Science Citation Index» на платформе «Web of Science»), а также новые инструменты и подходы к анализу научной политики. Это вызвало необходимость подготовки второго издания «Руководства...». В нём получают дальнейшее развитие темы, затронутые в первом издании, а также содержится новая глава, посвящённая центрам наукометрии и оценки исследований в университетах и исследовательских организациях.

В первое издание «Руководства...» вошли три статьи Юджина Гарфилда в переводе на русский язык. К настоящему времени содержание этих статей несколько утратило актуальность, и вместо них в новое издание включены копии двух последних отчётов Института научной информации (ISI).

Институт научной информации Ю. Гарфилда, который формально прекратил своё существование, когда компания была продана Thomson Corporation в 1992 году, был возрождён в 2018 году как исследовательское подразделение Clarivate для проведения наукометрических исследований, консультирования компании по содержанию и особенностям её продуктов и предоставления рекомендаций научному сообществу о передовой практике использования наукометрических показателей при оценке исследований. Первый отчёт ISI, включённый во второе издание «Руководства...», «Профили вместо показателей», рекомендует конкретные визуализации, помимо одномерных показателей (таких как импакт-фактор, индекс Хирша и рейтинги университетов), чтобы раскрыть богатство и многомерное значение каждого индикатора [31]. Второй отчёт, «Мультиавторство и исследовательская аналитика», описывает рост сотрудничества в публикациях, исследует степень мультиавторства многих авторов/многих стран и демонстрирует, как такие сложные модели авторства приводят к повышению показателей цитируемости [32]. ISI рекомендует использовать разные подходы к анализу типичных статей с увеличивающимся мультиавторством и нетипичных, но часто высокоцитируемых статей, демонстрирующих гиперавторство, то есть имеющих более 100 авторов или авторов из более 30 стран.

В предисловии к одному из томов «Essays of an Information Scientist» Ю. Гарфилда, опубликованному в 1983 году, В. В. Налимов подчёркивал, что в настоящее время мы наблюдаем беспрецедентное явление: культуру, создавшую «информационную среду для людей, которая доминирует над их естественной средой» [33]. В. В. Налимов видел главную роль индекса научного цитирования в том, чтобы быть универсальным средством для навигации по этому информационному пространству. С тех пор масштабы и сложность информационной среды выросли в геометрической прогрессии. В не меньшей степени усложнилась и проблема ориентации в этой среде. Цель данной книги – помочь читателю разобраться в основных инструментах и ресурсах, делающих возможной эффективную и ответственную навигацию по информационному пространству современной науки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Measurement in Science // Stanford Encyclopedia of Philosophy. 2020. URL: https://plato.stanford.edu/entries/measurement-science/notes.html#note-1 (дата обращения: 12.09.2020).

2. *Price D.* Little Science, Big Science. New York and London: Columbia University Press, 1963.

3. *Налимов В. В., Мульченко З. М.* Наукометрия. Изучение развития науки как информационного процесса. М.: Наука, 1969. 192 с.

4. *Narin F., Hamilton K. S., Olivastro D.* The Development of Science Indicators in the United States // The Web of Knowledge. A Festschrift in Honor of Eugene Garfield / Ed. by B. Cronin, H. B. Atkins. Medford, NJ: Information Today, Inc., 2000. Pp. 337–360.

5. Incentives and Performance: Governance of Research Organizations / Ed. by I. M. Welpe, J. Wollersheim, S. Ringelhan, M. Osterloh. Cham, Switzerland: Springer, 2015.

6. *Moed H. F., Halevi G.* Multidimensional Assessment of Scholarly Research Impact // Journal of the Association for Information Science and Technology. 2015. Vol. 66. № 10. Pp. 1988–2002. DOI: 10.1002/asi.23314

7. *Leydesdorff L., Wouters P., Bornmann L.* Professional and Citizen Bibliometrics: Complementarities and Ambivalences in the Development and Use of Indicators – A State-of-the-Art Report // Scientometrics. 2016. Vol. 109. № 3. Pp. 2129–2150. DOI: 10.1007/s11192-016-2150-8

8. *Katz J. S., Hicks D.* Desktop Scientometrics // Scientometrics. 1997. Vol. 38. № 1. Pp. 141–153. DOI: 10.1007/BF02461128

9. *Waltman L., van Eck N. J.* Field Normalization of Scientometric Indicators // Springer Handbook of Science and Technology Indicators / Ed. by W. Glänzel, H. F. Moed, U. Schmoch, M. Thelwall. Cham, Switzerland: Springer, 2019. Pp. 281–300.

10. *Bornmann L., Williams R.* An Evaluation of Percentile Measures of Citation Impact, and a Proposal for Making them Better // Scientometrics. 2020 (in press). DOI: 10.1007/s11192-020-03512-7

11. *Waltman L., van Eck N. J.* Field-Normalized Citation Impact Indicators and the Choice of an Appropriate Counting Method // Journal of Informetrics. 2015. Vol. 9. № 4. Pp. 87–894. DOI: 10.1016/j.joi.2015.08.001

12. *Adams J.* The Fourth Age of Research // Nature. 2013. Vol. 497. № 7451. Pp. 557–560. DOI: 10.1038/497557a

13. *Holcombe A. O.* Contributorship, not Authorship: Use CRediT to Indicate Who did What // Publications. 2019. Vol. 7. № 3. Article 48. DOI: 10.3390/publications7030048

14. *Robinson-Garcia N., Rafols I.* The Differing Meanings of Indicators under Different Policy Contexts. The Case of Internationalization // Evaluative Informetrics – The Art of Metrics-Based Research Assessment. Festschrift in Honour of Henk F. Moed / Ed. by C. Daraio, W. Glänzel. Cham, Switzerland: Springer, 2020.

15. *Narin F., Hamilton K. S., Olivastro D.* The Increasing Linkage between US Technology and Public Science // Research Policy. 1997. Vol. 26. № 3. Pp. 317–330. DOI: 10.1016/S0048-7333(97)00013-9

16. *Petrovich E.* Science Mapping // ISKO Encyclopedia of Knowledge Organization / Ed. by B. Hjørland, C. Gnoli. International Society for Knowledge Organization (ISKO), 2020. URL: https://www.isko.org/cyclo/science_mapping (дата обращения: 12.09.2020).

17. *Igami M., Saka A.* Decreasing Diversity in Japanese Science, Evidence from In-Depth Analyses of Science Maps // Scientometrics. 2016. Vol. 106. № 1. Pp. 383–403. DOI: 10.1007/s11192-015-1648-9

18. *Thijs B., Glänzel W.* The Contribution of the Lexical Component in Hybrid Clustering, the Case of Four Decades of "Scientometrics" // Scientometrics. 2018. Vol.115. № 1. Pp. 21–33. DOI: 10.1007/s11192-018-2659-0

19. *Daraio C., Glänzel W.* Grand Challenges in Data Integration – State of the Art and Future Perspectives: An Introduction // Scientometrics. 2016. Vol. 108. № 1. Pp. 391–400. DOI: 10.1007/s11192-016-1914-5

20. *Nederhof A. J.* Bibliometric Monitoring of Research Performance in the Social Sciences and the Humanities: A Review // Scientometrics. 2006. Vol. 66. № 1. Pp. 81–100. DOI: 10.1007/s11192-006-0007-2

21. *Ferro N., Silvello G.* The Road towards Reproducibility in Science: The Case of Data Citation // Digital Libraries and Archives, IRCDL 2017. Springer, 2017. Pp. 20–31. DOI: 10.1007/978-3-319-68130-6_2

22. *Le X., Chug J., Deng S.* [et al.] CiteOpinion: Evidence-Based Evaluation Tool for Academic Contributions of Research Papers Based on Citing Sentences // Journal of Data and Information Science. 2019. Vol. 4. № 4. Pp. 26–41. DOI: 10.2478/jdis-2019-0019

23. *Thelwall M.* The Pros and Cons of the Use of Altmetrics in Research Assessment // Scholarly Assessment Reports. 2020. Vol. 2. № 1. P. 2. DOI: 10.29024/sar.10

24. *Abramo G., D'Angelo C.A., Di Costa F.* When Research Assessment Exercises Leave Room for Opportunistic Behavior by the Subjects under Evaluation // Journal of Informetrics. 2019. Vol. 13. № 3. Pp. 830–840. DOI: 10.1016/j.joi.2019.07.006

25. *Sivertsen G.* The Norwegian Model in Norway // Journal of Data and Information Science. 2018. Vol. 3. № 4. Pp. 3–19. DOI: 10.2478/jdis-2018-0017

26. *Wilsdon J., Allen L., Belfiore E.* [et al.] The Metric Tide: Report of the Independent Review of the Role of Metrics in Research Assessment and Management. London: HEFCE, 2015. DOI: 10.13140/RG.2.1.4929.1363

27. *De Rijcke S., Wouters P. F., Rushforth A. D., Franssen T. P., Hammarfelt B.* Evaluation Practices and Effects of Indicator Use: A Literature Review // Research Evaluation. 2016. Vol. 25. № 2. Pp. 161–169. DOI: 10.1093/reseval/rvv038

28. Gaming the Metrics: Misconduct and Manipulation in Academic Research / Ed. by M. Biagioli, A. Lippman. Cambridge, MA: MIT Press, 2020.

29. *Hicks D., Wouters P., Waltman L., de Rijcke S., Rafols I.* The Leiden Manifesto for Research Metrics // Nature. 2015. Vol. 520. № 7548. Pp. 429–431. DOI: 10.1038/520429a

30. Руководство по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии: [монография] / М. А. Акоев, В. А. Маркусова, О. В. Москалева и В. В. Писляков; [под редакцией М. А. Акоева]. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. 250 с.

31. *Adams J., McVeigh M., Pendlebury D., Szomszor M.* Profiles, not Metrics. London and Philadelphia: Institute for Scientific Information, Clarivate Analytics. January 2019. URL: https://clarivate.com/webofsciencegroup/campaigns/profiles-not-metrics/ (дата обращения: 12.09.2020).

32. *Adams J., Pendlebury D., Potter R., Szomszor M.* Global Research Report: Multi-Authorship and Research Analytics. London and Philadelphia: Institute for Scientific Information, Clarivate Analytics. December 2019. https://clarivate.com/webofsciencegroup/campaigns/global-research-report-multi-authorship-and-research-analysis/ (дата обращения: 12.09.2020).

33. *Nalimov V. V.* Foreword // Garfield E. Essays of an Information Scientist. Vol. 6. Philadelphia, PA: ISI Press, 1983. Pp. xiii-xvi.

Статья поступила в редакцию 03.11.2020.

INTRODUCTION TO THE SECOND EDITION OF HANDBOOK FOR SCIENTOMETRICS: SCIENCE AND TECHNOLOGY DEVELOPMENT INDICATORS[3]

David Pendlebury

Institute for Scientific Information, Clarivate, Philadelphia, PA, USA

david.pendlebury@clarivate.com

Martin Szomszor

Institute for Scientific Information, Clarivate, London, UK

martin.szomszor@clarivate.com

Jonathan Adams

Institute for Scientific Information, Clarivate, London, UK

jonathan.adams@clarivate.com

Valentin G. Bogorov

Clarivate, Moscow, Russian Federation

valentin.bogorov@clarivate.com

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.5

Abstract: In December 2020, the second edition of the Handbook for Scientometrics: Science and Technology Development Indicators will be published. Over the six years since the release of the first edition, interest in scientometrics and its practical application has noticeably grown in Russia, and Russian centers for scientometrics have appeared. The introduction for the new edition is of interest itself. The Russian version is published with the kind permission of the copyright holder, Clarivate Analytics.

Keywords: measurement in science, scientometrics, ISSI, ISI, science policy, Eugene Garfield, citation analysis, science mapping, altmetric.

For citation: Pendlebury, D., Adams, J., Szomszor, M and Bogorov, V. (2020). Introduction to the second edition of Handbook for Scientometrics: Science and Technology Development Indicators. *Science Management: Theory and Practice. Vol. 2. No. 4. Pp.* 118–132.

DOI: 10. 19181/smtp.2020.2.4.5

REFERENCES

1. Measurement in Science (2020). *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. URL: https://plato.stanford.edu/entries/measurement-science/notes.html#note-1 (accessed 12.09.2020).

[3] Pendlebury, D., Adams, J., Szomszor, M. and Bogorov, V. (2020). Introduction to the Second Edition. In: *Handbook for Scientometrics: Science and Technology Development Indicators.* 2nd edition. Ekaterinburg: IPC UrFU.

2. Price, D. (1963). *Little Science, Big Science.* New York and London: Columbia University Press.

3. Nalimov, V. V. and Mulchenko, Z. M. (1969). *Naukometriya. Izuchenie razvitiya nauki kak informatsionnogo protsessa* [Scientometrics. Studying the development of science as an information process]. Moscow: Nauka publ. 192 p. (In Russ.).

4. Narin, F., Hamilton, K. S. and Olivastro, D. (2000). The Development of Science Indicators in the United States. In: *The Web of Knowledge. A Festschrift in Honor of Eugene Garfield.* Ed. by B. Cronin, H. B. Atkins. Medford, NJ: Information Today, Inc. Pp. 337–360.

5. *Incentives and Performance: Governance of Research Organizations.* (2015). Ed. by I. M. Welpe, J. Wollersheim, S. Ringelhan, M. Osterloh. Cham, Switzerland: Springer.

6. Moed, H. F. and Halevi, G. (2015). Multidimensional Assessment of Scholarly Research Impact. *Journal of the Association for Information Science and Technology.* Vol. 66. No. 10. Pp. 1988–2002. DOI: 10.1002/asi.23314

7. Leydesdorff, L., Wouters, P. and Bornmann, L. (2016). Professional and Citizen Bibliometrics: Complementarities and Ambivalences in the Development and Use of Indicators – A State-of-the-Art Report. *Scientometrics.* Vol. 109. No. 3. Pp. 2129–2150. DOI: 10.1007/s11192-016-2150-8

8. Katz, J. S. and Hicks, D. (1997). Desktop Scientometrics. *Scientometrics.* Vol. 38. No. 1. Pp. 141–153. DOI: 10.1007/BF02461128

9. Waltman L. and van Eck N. J. (2019). Field Normalization of Scientometric Indicators. In: *Springer Handbook of Science and Technology Indicators*. Ed. by W. Glänzel, H. F. Moed, U. Schmoch, M. Thelwall. Cham, Switzerland: Springer. Pp. 281–300.

10. Bornmann, L. and Williams, R. (2020). An Evaluation of Percentile Measures of Citation Impact, and a Proposal for Making them Better. *Scientometrics.* (In press). DOI: 10.1007/s11192-020-03512-7

11. Waltman, L. and van Eck, N. J. (2015). Field-Normalized Citation Impact Indicators and the Choice of an Appropriate Counting Method. *Journal of Informetrics.* Vol. 9. No. 4. Pp. 87–894. DOI: 10.1016/j.joi.2015.08.001

12. Adams, J. (2013). The Fourth Age of Research. *Nature.* Vol. 497. No. 7451. Pp. 557–560. DOI: 10.1038/497557a

13. Holcombe, A. O. (2019). Contributorship, not Authorship: Use CRediT to Indicate Who did What. *Publications.* Vol. 7. No. 3. Article 48. DOI: 10.3390/publications7030048

14. Robinson-Garcia, N. and Rafols, I. (2020). The Differing Meanings of Indicators under Different Policy Contexts. The Case of Internationalization. In: *Evaluative Informetrics – The Art of Metrics-Based Research Assessment. Festschrift in Honour of Henk F. Moed.* Ed. by C. Daraio, W. Glänzel. Cham, Switzerland: Springer.

15. Narin, F., Hamilton, K. S. and Olivastro, D. (1997). The Increasing Linkage between US Technology and Public Science. *Research Policy.* Vol. 26. No. 3. Pp. 317–330. DOI: 10.1016/S0048-7333(97)00013-9

16. Petrovich, E. (2020). Science Mapping. *ISKO Encyclopedia of Knowledge Organization.* Ed. by B. Hjørland, C. Gnoli. International Society for Knowledge Organization (ISKO). URL: https://www.isko.org/cyclo/science_mapping (accessed 12.09.2020).

17. Igami, M. and Saka, A. (2016). Decreasing Diversity in Japanese Science, Evidence from In-Depth Analyses of Science Maps. *Scientometrics.* Vol. 106. No. 1. Pp. 383–403. DOI: 10.1007/s11192-015-1648-9

18. Thijs, B. and Glänzel, W. (2018). The Contribution of the Lexical Component in Hybrid Clustering, the Case of Four Decades of “Scientometrics”. *Scientometrics.* Vol. 115. No. 1. Pp. 21–33. DOI: 10.1007/s11192-018-2659-0

19. Daraio, C. and Glänzel, W. (2016). Grand Challenges in Data Integration – State of the Art and Future Perspectives: An Introduction. *Scientometrics.* Vol. 108. No. 1. Pp. 391–400. DOI: 10.1007/s11192-016-1914-5

20. Nederhof, A. J. (2006). Bibliometric Monitoring of Research Performance in the Social Sciences and the Humanities: A Review. *Scientometrics.* Vol. 66. No. 1. Pp. 81–100. DOI: 10.1007/s11192-006-0007-2

21. Ferro, N. and Silvello, G. (2017). *The Road towards Reproducibility in Science: The Case of Data Citation. Digital Libraries and Archives, IRCDL 2017.* Springer. Pp. 20–31. DOI: 10.1007/978-3-319-68130-6_2

22. Le, X., Chug, J., Deng, S. [et al.] (2019). CiteOpinion: Evidence-Based Evaluation Tool for Academic Contributions of Research Papers Based on Citing Sentences. *Journal of Data and Information Science.* Vol. 4. No. 4. Pp. 26–41. DOI: 10.2478/jdis-2019-0019

23. Thelwall, M. (2020). The Pros and Cons of the Use of Altmetrics in Research Assessment. *Scholarly Assessment Reports.* Vol. 2. No. 1. P. 2. DOI: 10.29024/sar.10

24. Abramo, G., D'Angelo, C. A. and Di Costa, F. (2019). When Research Assessment Exercises Leave Room for Opportunistic Behavior by the Subjects under Evaluation. *Journal of Informetrics.* Vol. 13. No. 3. Pp. 830–840. DOI: 10.1016/j.joi.2019.07.006

25. Sivertsen, G. (2018). The Norwegian Model in Norway. *Journal of Data and Information Science.* Vol. 3. No. 4. Pp. 3–19. DOI: 10.2478/jdis-2018-0017

26. Wilsdon, J., Allen, L., Belfiore, E. [et al.] (2015). *The Metric Tide: Report of the Independent Review of the Role of Metrics in Research Assessment and Management.* London: HEFCE. DOI: 10.13140/RG.2.1.4929.1363

27. De Rijcke, S., Wouters, P. F., Rushforth, A. D., Franssen, T. P. and Hammarfelt, B. (2016). Evaluation Practices and Effects of Indicator Use: A Literature Review. *Research Evaluation.* Vol. 25. No. 2. Pp. 161–169. DOI: 10.1093/reseval/rvv038

28. *Gaming the Metrics: Misconduct and Manipulation in Academic Research* (2020). Ed. by M. Biagioli, A. Lippman. Cambridge, MA: MIT Press.

29. Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., de Rijcke, S. and Rafols, I. (2015). The Leiden Manifesto for Research Metrics. *Nature.* Vol. 520. No. 7548. Pp. 429–431. DOI: 10.1038/520429a

30. *Rukovodstvo po naukometrii: indikatory razvitiya nauki i tekhnologii* [Russian scientometric handbook: indicators of science and technology development]. (2014). M. A. Akoev, V. A. Markusova, O. V. Moskaleva, V. V. Pislyakov. Ed. by M. A. Akoev. Ekaterinburg: Izdatelstvo Uralskogo universiteta. 250 p. (In Russ.).

31. Adams, J., McVeigh, M., Pendlebury, D. and Szomszor, M. (2019). *Profiles, not Metrics.* London and Philadelphia: Institute for Scientific Information, Clarivate Analytics. January 2019. URL: https://clarivate.com/webofsciencegroup/campaigns/profiles-not-metrics/ (accessed 12.09.2020).

32. Adams, J., Pendlebury, D., Potter, R. and Szomszor, M. (2019). *Global Research Report: Multi-Authorship and Research Analytics.* London and Philadelphia: Institute for Scientific Information, Clarivate Analytics. December 2019. https://clarivate.com/webofsciencegroup/campaigns/global-research-report-multi-authorship-and-research-analysis/ (accessed 12.09.2020).

33. Nalimov, V. V. (1983). Foreword. In: Garfield E. *Essays of an Information Scientist.* Vol. 6. Philadelphia, PA: ISI Press. Pp. xiii-xvi.

The article was submitted on 03.11.2020.

БИБЛИОМЕТРИЯ, НАУКОМЕТРИЯ И ИНФОРМЕТРИЯ. ЧАСТЬ 1.
ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ПРЕДЫСТОРИЯ

Лазарев Владимир Станиславович

Белорусский национальный технический университет, научная библиотека, Минск, Республика Беларусь

vslazarev@bntu.by

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.6

АННОТАЦИЯ

Упрощённое, а порой и вульгарное понимание роли наукометрии в управлении наукой обостряет необходимость в более глубоком понимании её сущностных характеристик. В данной работе наукометрия рассматривается в теснейшей связи с библиометрией и информетрией, которые являются наиболее близкими к ней областями научного знания. Применительно к названным трём «метриям» кратко рассматриваются работы, знаменующие их возникновение, и их предыстория; осуществляется переосмысление их объектов и анализ методов. Предметом первой части работы является возникновение и предыстория «метрий». Основной вывод заключается в том, что методологическая близость данных «метрий» граничит с их неразличимостью.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

наукометрия, библиометрия, информетрия, возникновение, предыстория, взаимосвязь, сущностные характеристики, объект, методы.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Лазарев В. С. Библиометрия, наукометрия и информетрия. Часть 1. Возникновение и предыстория // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 4. С. 133–163.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.6

ПОЧЕМУ НУЖНА ЭТА СТАТЬЯ?

Сегодняшнее наукометрическое и псевдонаукометрическое «творчество» чиновников от науки вынуждает учёных заниматься «производством показателей» вместо производства знаний [1]. Нет сомнений, что в этих условиях наукометрический «ликбез» совершенно необходим учёным, ставших невольными заложниками такой практики. Более того, в среде самих специалистов по наукометрии также ощущается потребность в лучшем понимании методического арсенала, массово «брошенного» на прикладную количественную оценку науки. А если таковая претендует на роль фундамента для принятия управленческих решений, то она требует глубоких, а не поверхностных знаний *методологии* наукометрии.

Но здесь и возникает проблема. Коснёмся ли мы методологии, – тут же выяснится, что термины «наукометрия» и «библиометрия» (а также «информетрия») получают в научной литературе зачастую практически неразличимые определения [2, с. 127], что «чёткие грани между наукометрией, библиометрией и информетрией к настоящему времени практически завуалировались» [3, с. 86]. Затронем ли мы вопросы истории «метрий» (ведь исторический подход – естественный «советник» при осознании областью научного знания своей методологии), тут же окажется, что никакой согласованности в трактовках этой истории нет, и пионерские работы, являющиеся «маяками» для одних авторов, либо неизвестны другим, либо ими замалчиваются [4, с. 2].

В этой связи следует горячо приветствовать появление в журнале «Управление наукой: теория и практика» наукометрических статей О. В. Москалёвой и М. А. Акоева [5], П. Е. Касьянова [6], М. В. Валеевой [7], Ю. В. Мохначёвой [8], А. А. Мжельского и О. В. Москалёвой [9], обсуждение наукометрических извращений в оценке научной деятельности в России в упомянутой выше статье Е. В. Семёнова [1] и в статье А. В. Кессениха [10], наукометрическую составляющую статьи Н. А. Мазова и В. Н. Гуреева [11]. С другой стороны, ответственность таких публикаций высока, требования к ним велики, а вопросы методологии в опубликованных в журнале на сегодняшний день наукометрических работах пока не рассматривались. Поэтому считаем, что журнал нуждается в работе, рассматривающей такие ключевые признаки наукометрии (как и любой иной области научных знаний), как её объект, предмет и методы. В свете отмеченных выше «неразличимых определений» наукометрии и библиометрии [2, с. 127] или стирания граней между наукометрией, библиометрией и информетрией [3, с. 86] такая работа не должна ограничиваться наукометрией, но должна также обязательно рассматривать объект, предмет и методы библиометрии, равно как и информетрии. В связи с отсутствием единого взгляда на историю «метрий», понимание которой важно для осознания областью научного знания

своей методологии, такая работа нуждается также хотя бы в минимальной исторической справке о зарождении «метрий». Строго говоря, такая работа нуждается в обсуждении и ряда других вопросов, однако, названные представляются нам «минимальным набором».

Обоснованность сформулированного подхода к попытке методологического осмысления наукометрии представляется более убедительной, если принять во внимание, что употребление терминов «наукометрия», «библиометрия» и «информетрия» как синонимичных отнюдь не случайно. Так, Г. Ф. Гордукалова утверждает, что эти термины используются одновременно – в зависимости лишь от *выбора* авторов [12, с. 45]. И хотя выбор автора – дело, конечно, субъективное, далее Г. Ф. Гордукалова указывает, что он определяется не только их «уровнем подготовки к подобным работам», но и «*задачами исследования*» (Там же). Получается, что в зависимости от задач исследования сходные по методическому наполнению работы окажутся либо библиометрическими, либо наукометрическими, либо информетрическими? Даже если бы речь шла о нечёткой формулировке мельком обронённого мнения, здесь уже стоило бы задуматься о том, реальны ли методологические различия между «метриями», – однако, приведённая точка зрения имеет и более давние, и более категорические формулировки. Так, именно в зависимости от того, в рамках какой именно научной дисциплины (библиотековедения, информатики или науковедения) будет применён «метрический» комплекс (или «комплекс математических и статистических методов»), предлагал за 32 года до Г. Ф. Гордукаловой различать библиометрию, наукометрию и информетрию M. Bonitz (1982) [13][1]. Но тогда получается, что исследование, выполняемое для оценки научной деятельности, будет названо наукометрическим, а такое же исследование, но выполненное в целях совершенствования библиотечной деятельности, – библиометрическим... Полагаем, не обсуждая других высказывавшихся возражений против такого подхода [4, с. 4], что он может быть принят как минимум при условии неразличимости или серьёзного сходства не только методов наукометрии, библиометрии и информетрии, но и их объектов и предметов.

Имеет ли место такая неразличимость или серьёзное сходство – это, в сущности, то, что должно быть установлено в данной работе. Однако сами приведённые формулировки Г. Ф. Гордукаловой и M. Bonitz её как бы предполагают (но не обосновывают!), в то время как В. И. Горькова указывает, что «сходство этих научных направлений <т. е. библиометрии, наукометрии и информетрии> определяется тем, что в сферу их изучения включён

[1] M. Bonitz – автор из тогдашней ГДР, разделявший советскую терминологию обозначения научных дисциплин социально-информационно-коммуникационного цикла и использовавший термин «информатика» в значении, принятом в те годы в тогдашнем СССР. Для читателей младшего поколения может оказаться нелишним напомнить, что термин «информатика» имел в то время в СССР *единственное* значение и обозначал научную дисциплину, которая изучает «структуру и общие свойства научной информации, а также закономерности её создания, преобразования, передачи и использования в различных сферах человеческой деятельности» [14]. Произошедший впоследствии захват данного термина советскими кибернетиками вынуждает нас использовать далее в данном значении термин «информационная наука» (“information science”).

документальный поток первоисточников информации как продукт интеллектуальной деятельности создателей информации – специалистов общественного производства, а также тем, что в них используются сходные методы и приёмы получения количественных данных об этом объекте» [15, с.7]. На серьёзное сходство объектов и методов наукометрии, библиометрии и информетрии доводилось указывать и автору этих строк [16]. При этом в работе [16] мы исключили из рассмотрения *предметы* «метрий»: поскольку «предметом любой из метрий является воспроизводимая количественная характеристика соответствующего объекта [15, с. 6–7)]», то рассмотрение предметов уже ничего не прибавит к полученному знанию и «достаточно рассмотреть объекты и методы» [16, p. 512]. Этой точки зрения мы придерживаемся и сегодня, и далее мы также *будем ограничиваться рассмотрением объектов и методов соответствующих «метрий»*.

Давайте внимательно присмотримся к цитируемой выше формулировке В. И. Горьковой. Примечательно, что из неё совершенно не видна реальная специфика объекта наукометрии: ведь формулировка «документальный поток первоисточников информации как продукт интеллектуальной деятельности создателей информации – специалистов общественного производства» [15, с. 6] относится у В. И. Горьковой также и к библиометрии (что совершенно справедливо). Получается, что, согласно В. И. Горьковой, de facto объекты библиометрии и наукометрии неразличимы. И хотя она не утверждала, что документальный информационный поток – это *единственная* составляющая объекта наукометрии, никакие другие компоненты ей *не были названы*. Ну, а что касается методов, то, к примеру, данные О. Воверене [4, с. 2] о том, что 684 статьи, опубликованные в 1911–1982 гг., в которых был применён метод статистического анализа библиографических ссылок, публиковались в специальной литературе по информационной науке[2], библиотековедению, науковедению и социологии науки, можно, по-видимому, интерпретировать как формальное их отнесение соответственно к информетрии, библиометрии, наукометрии... А ведь применённый в них метод – один и тот же.

Итак, на суд читателя выносится работа, содержащая сопоставление таких важнейших методологических составляющих наукометрии, библиометрии и информетрии, как их объект и методы, а также небольшой экскурс в публикации, ознаменовавшие возникновение «метрий». При этом автор весьма далёк от претензий на абсолютную истину, но считает, что может внести определённый вклад в систематизацию теоретических представлений о соответствующих «метриях». Он также допускает, что учёным, не только зачастую ставшим невольными объектами некомпетентных наукометрических обследований, но ещё и вынужденным вообще проводить соответствующие *само*обследования, могло было бы быть полезным знание этих самых теоретических представлений – хотя бы для «юстировки» соответствующего познавательного контекста.

Выше мы минимально, на уровне здравого смысла, неизбежно коснулись вопросов об объектах и методах наукометрии, библиометрии и информетрии. В данной, «исторической» части работы эти вопросы и далее рассма-

[2] См. сноску 1.

триваются на уровне здравого смысла и с привлечением соответствующих формулировок и представлений, приведённых в основном лишь в первых публикациях, обозначивших само появление соответствующих «метрий». Специальному и скрупулёзному анализу *объектов* и *методов* «метрий» посвящены части 2 и 3 данной работы. Сейчас же наш разговор – с учётом общеизвестной роли *исторического* как философско-методологической категории (или «роли исторического метода в научном познании») – кажется естественным начать именно со справки о возникновении «метрий» и их предысториях. Что мы и делаем.

ВЗГЛЯД НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ПРЕДЫСТОРИИ НАУКОМЕТРИИ, БИБЛИОМЕТРИИ И ИНФОРМЕТРИИ

Ниже будет показано, что те ранние исследования, выполненные задолго до появления термина «наукометрия», которые сегодня были бы названы наукометрическими, и те аналогичные (по времени их проведения) исследования, которые впоследствии стали именоваться библиометрическими, можно считать взаимопереплетёнными. Поэтому пристальный взгляд на исторические корни наукометрии не будет полноценным, если в поле зрения не находятся одновременно и другие «метрии», т. е. библиометрия и информетрия. И хотя от информетрии, заявившей о себе позже, нежели библиометрия и наукометрия, было бы более естественным ожидать, что она будет скорее «методологическим приемником» двух предыдущих «метрий», нежели источником потенциального обогащения их методологии, и такую её роль априорно исключить невозможно. А потому её зарождение также рассматривается ниже, хотя и в отдельном подразделе[3].

ИСТОРИЧЕСКИЕ КОРНИ И ФРАГМЕНТЫ ПРЕДЫСТОРИИ НАУКОМЕТРИИ И БИБЛИОМЕТРИИ

Многие англоязычные и русскоязычные источники утверждают, что термины «библиометрия» и «наукометрия», *наполненные конкретным содержанием, основанном на опыте предшествующих исследований, не получивших до этого соответствующих наименований*, появились в одном и том же 1969 году. Имеется в виду, что в вышедших в этом году небольшой статье A. Prichard [17] и монографии В. В. Налимова и З. М. Мульченко [18]

[3] Что до так называемой «альтметрики» («вебометрии», «сетеметрии» и т. п.), мы отказываемся видеть в ней *самостоятельную* область знаний, поскольку в её рамках не идёт речь о принципиально новом объекте исследований или о появлении принципиально новых методов, но лишь о том, что изучаемые *документы* циркулируют в иной среде, имеют иную материальную природу информационного носителя. Как сказано Г. Ф. Гордукаловой [12, с. 45], «возникновение в системе электронных коммуникаций родственных терминов: *сетеметрия*, *вебометрия*, *кибермет-рия* в конце 1990-х гг. не осложняет ситуацию, поскольку во всех случаях применяются инструменты и методы библиометрии, но только по отношению к машиночитаемым документам».

были предложены и получили определение термины «библиометрия» [30] и «наукометрия» [18]. В действительности же термин «библиометрия» был впервые обнародован уже в 1934 году в работе Поля Отле «Трактат о документации»: «Высшая форма любого знания характеризуется мерой. Нужно создать систему мер, относящихся к книге и к документу. Библиометрию» [19, с. 205][4]. Впрочем, хотя здесь Поль Отле свою идею (если судить по данному определению с чисто формальной точки зрения) до конца не конкретизирует, ряд исследований, которые впоследствии войдут в историю как библиометрические, был к тому времени другими авторами уже проведён. Более того, автор термина «библиометрия» Поль Отле уже в 1934 году задавался вопросом оценки действия «Книги и Документа на общество» [19, с. 209] – заметим: на общество в целом! – и предлагал для этого, помимо учёта библиотечных экземпляров, учитывать «экземпляры в книжных магазинах» и «экземпляры, оставшиеся на складе у издателя» [19, с. 210], т. е. данные, относящиеся к книжной торговле, ко всем путям распространения конкретной книги. Читательский спрос [19, с. 208–209] и шансы «для произведений быть прочитанными» [19, с. 210] – вопросы, которые также удостоились внимания Поля Отле в 1934 году, а ведь это – вопросы, которые сегодня столь живо волнуют многих представителей претендующей на новизну т. н. «альтметрики»[5]! И обсуждение Полем Отле этих вопросов – практически речь в нём идёт о методических приёмах библиометрии – хорошо иллюстрирует его представление о ней.

Итак, согласно определению [19, с. 205], (приводимому на основании перевода *фрагментов* его книги), библиометрия – это «система» (по-видимому, имеется в виду методический комплекс) количественных исследований документов[6] («книга», упомянутая здесь Полем Отле, из определения нами исключается как *один из видов* документа). В то же время Ronald Rousseau [25] приводит это определение в следующем виде: «измерение всех аспектов, относящихся к публикации и чтению книг и документов»[7]; при этом нам остаётся неясным, является ли эта формулировка его собственным переложением формулировки Поля Отле с учётом приведённых выше примеров

[4] Цитируется опубликованный в 2004 году перевод *фрагментов* работы, впервые изданной в 1934 году.

[5] См., например, [20].

[6] Термин «количественное исследование» призван подчеркнуть отличия от *непосредственного* измерения [21]. В данной работе под количественным исследованием понимается использование для количественной характеристики *показателей*, т. е. «некоторых измеряемых свойств объекта, используемых для оценки других, непосредственно не измеряемых свойств» [22, с. 42] (напр., “количество ссылок на научный документ как показатель его ценности”). Что же касается термина «документ», то на данном этапе нашего анализа будем понимать под документом «материальный объект, содержащий закреплённую информацию и специально предназначенный для её передачи и использования» [23, с. 122], либо «материальный объект, содержащий информацию, зафиксированную вне непосредственной памяти человека, средство её закрепления различными способами на носителе для её передачи и использования» [24, с. 82]. Переосмысление понятия «документ» будет представлено в части 2 работы, а здесь нам достаточно такого определения.

[7] “Measurement of all aspects related to the publication and reading of books and documents” [25].

его исследовательских интересов в рамках библиометрии, либо он извлёк данное определение из полного текста его книги, который нам недоступен.

Согласно же определению A. Prichard [17, p. 349] (со статьи которого намного чаще берут отсчёт для начала употребления термина «библиометрия»), библиометрия – это «применение математики и статистических методов к книгам и другим средствам коммуникации»[8]. Здесь – сходное понимание и методической составляющей, и объекта – хотя и выраженное другими словами. В отношении объекта библиометрии в соответствии с этой формулировкой A. Prichard [17] поясним, что, согласно одному из определений Г. Н. Швецовой-Водки [26, с. 36], «...документ – это <...> канал коммуникации, в котором содержится коммуникат – передаваемое сообщение – в закреплённом (фиксированном) виде». Книги же, как уже отмечалось, – частный случай документов. Итак, объектом библиометрии, в соответствии с самыми первыми её определениями, является документ, в качестве методов выступают различные неуточнённые разновидности количественной оценки как непосредственно документов, так и действий, непосредственно над ними осуществляемых. Речь идёт при этом о не отчуждаемых от объекта действиях: чтение – это то, для чего предназначены книги, публикация книг – это, то, без чего они не могли появиться. Собственно, эти же действия предлагал изучать Поль Отле [19, с. 208–210]. Поэтому, по существу, объектом *библио*метрии является *документ*, – что, собственно, и отражено в самом термине «библиометрия» («книгоизмерение», или «расширительно» – «количественная оценка документов»).

Что же касается наукометрии, то, согласно В. В. Налимову, автору её первого определения и первой в мире монографии по наукометрии, «при изучении науки как информационного процесса оказывается возможным применять количественные (статистические) методы исследования. <...> Нам кажется естественным это направление исследований называть наукометрией» [18, с. 9]. И далее: «Если мы рассматриваем науку как информационный процесс, то естественно прежде всего проследить во времени за ростом числа научных публикаций, считая их носителями информации» [18, с. 13]. В контексте первой фразы понятно, что вторая формулировка относится если не ко всему объекту наукометрии, то к его существенной части[9]. Как видно из цитаты, методы – те же, что методы библиометрии (и их конкретный перечень так же не определён), а научный документ, повторим, выступает либо в качестве объекта наукометрии, либо в виде его преобладающей части («прежде всего <...> научных публикаций» [18, с. 13]!). Сходство объектов и заявленное тождество методов в первых определениях наукометрии и библиометрии побуждает рассматривать все предшествую-

[8] “Application of mathematics and statistical methods to books and other media of communication” [17].

[9] Действительно, каким образом можно изучать науку как информационный процесс? В этом качестве наука проявляет себя именно в создании и потреблении научных документов. По выражению тех же В. В. Налимова и З. М. Мульченко [18, с. 11] «феноменологически науку можно рассматривать как процесс получения существенно новой информации». Да, разумеется, также и научной незадокументированной информации (например, незаписанных дискуссий, выступлений на конференциях и т. п.), но таковая научная информация не поддаётся количественной оценке до ее перевода в доступную документальную форму.

щие подобные исследования (выполненные *до* появления терминов «наукометрия» и «библиометрия») как библиометрические или наукометрические просто в зависимости от того, была ли направлена выполненная в них количественная оценка документов на получение мотивированных суждений о науке (наукометрическое или *прото*наукометрическое исследование) либо на совершенствование процессов, связанных с циркуляцией документов в обществе (соответственно, исследование библиометрическое или *прото*библиометрическое). Здесь мы невольно возвращаемся к логике работ Г. Ф. Гордукаловой и M. Bonitz [12, с. 45; 13].

В период между первой попыткой ввести в оборот термин «библиометрия» (1934 [19, с. 205]) и его «переоткрытием» в 1969 году [17] соответствующие исследования продолжали выполняться... но для их обозначения использовалось словосочетание «статистическая библиография». Именно так было названо «освещение процесса письменных коммуникаций и природы и направления развития дисциплины (постольку, поскольку это отражено через письменные коммуникации) путём подсчёта и анализа различных аспектов письменных коммуникаций» [27, цит. по 17] или «сбор и интерпретация статистических данных, относящихся к книгам и периодическим изданиям» [28, p. 450]. При этом указывалось на следующие основные цели предшествующих исследований в области «статистической библиографии»: «продемонстрировать исторические изменения, определить использование книг и журналов в исследовательских целях в национальном или всемирном масштабах и установить во многих местных ситуациях общее использование книг и журналов» [28, p. 450].

Вдумаемся: термина «наукометрия» ещё нет, термин «библиометрия» забыт или не замечен, и его также ещё нет в употреблении, а используемый термин «статистическая библиография» фактически успешно заменяет *оба термина*! В самом деле, отмеченное в [27, цит. по 17] «освещение процесса письменных коммуникаций», это, по сегодняшним представлениям, – библиометрия, но «освещение природы и направления развития дисциплины (постольку, поскольку это отражено через письменные коммуникации)» – это, безусловно, то, что сегодня мы называем наукометрией. При этом и в первом, и во втором случае используемым методическим сводом являются «подсчёт и анализ различных аспектов письменных коммуникаций» [27, цит. по 17]. При таком состоянии дел стоило ли говорить о существовании отдельных областях научного знания – наукометрии и библиометрии?

Что касается формулировки термина «статистическая библиография», приведённой в работе [28, p. 450] («сбор и интерпретация статистических данных, относящихся к книгам и периодическим изданиям» с тем, чтобы «продемонстрировать исторические изменения, определить использование книг и журналов в исследовательских целях в национальном или всемирном масштабах и установить во многих местных ситуациях общее использование книг и журналов»), то, согласно первому ощущению, речь идёт о библиометрических исследованиях использования книг и периодических изданий. Однако одна из изучаемых граней этого использования – равноправных, никак не выделяемых граней – это «использование книг и журна-

лов в исследовательских целях». Говорит это, на наш взгляд, о том, что тот аспект исследований, который сегодня, скорее всего, назвали бы наукометрическим, был для автора работы [28] лишь одним из равных, лишённых какой-либо специфики[10].

Но ведь и сравнение определений самых первых определений библиометрии и наукометрии не позволило выявить принципиальной смысловой разницы между ними! Да, объект наукометрии выглядит в этом первом определении [18, с. 9, 11, 13], с одной стороны, у́же (научный документ вместо любого документа), с другой стороны – в нём остаётся «простор» для его расширения («прежде всего» [18, с. 13] не значит «исключительно»!)...

Обратимся теперь к ярким или сохранившимся в исторической памяти «протометрическим» исследованиям, выполненным до 1934 года, – до первой попытки введения в оборот термина «библиометрия». Будем двигаться вниз по оси времени[11].

- **1927 год** воспринимался многими авторами как год выполнения первой библиометрической работы с использованием анализа библиографических ссылок [29] (см. [4, с. 2]). В этой работе были проанализированы ссылки в одном томе журнала *Journal of the American Chemical Society*, на основании чего был составлен рекомендательный список журналов для подписки на них библиотекой колледжа, в котором работали авторы. Работа [29] часто ошибочно воспринимается ещё и как первая работа, посвящённая возможности использования данных анализа цитируемости *для развития библиотечных фондов*. В сегодняшней терминологии это – чистая библиометрия.
- **1923 год:** опубликована работа E. W. Hulme [31, цит. по 33, p. 292], в которой на основании подсчёта документов (реально – библиографических записей в каталоге) представлен взгляд на историю науки и технологий. При этом, согласно [28, p. 451], E. W. Hulme сформулировал три важных условия, которые должны были быть выполненными для выполнения подобного исследования: «1) статистика должна быть международной по охвату и несколько избыточной применительно к рассматриваемой цели; 2) оригинальные <научные> работы должны быть отделены от учебной литературы; 3) статистик должен обладать компетентными знаниями по исследуемой тема-

[10] В работе [28] также уделено огромное внимание методическим аспектам «метрических» (в сегодняшней терминологии) исследований, в частности, адекватному выбору научного журнала – источника библиографических ссылок [28, p. 452]. Рассматривается также формула, которую следует считать прямым предшественником «импакт-фактора» [28, p. 455]; упомянуто [28, p. 459] о критическом рассмотрении классической работы P. L. K. Gross и E. M. Gross [29] в отдельной работе [30], – и всеми этими моментами цитируемая статья [28] чрезвычайно интересна. Однако мы рассматриваем здесь не методические, а методологические аспекты «метрий», и поэтому в подробный её анализ не входим.

[11] В трёхкратно сокращённом виде приведённые ниже до конца подраздела «Исторические корни и фрагменты предыстории наукометрии и библиометрии» сведения представляется под названием «Из предыстории библиометрии и наукометрии» на IV-й Международной научной конференции «Библиотеки в информационном обществе: сохранение традиций и развитие новых технологий», проводимой в декабре 2020 года в Белорусской сельскохозяйственной библиотеке им. И. С. Лупиновича, Минск, Беларусь.

тике <научных документов>». Изучение истории науки с помощью «статистической библиографии», к которой L. M. Raisig [28] относит исследование E. W. Hulme, – явно наукометрическое исследование.

- В **1917 году** появилось выполненное F. J. Cole и N. B. Eales [32, цит. по 33, p. 292] исследование роста литературы по сравнительной анатомии за период 1550–1860 гг. Авторы [33, p. 292] относят его к библиометрии, но, на наш взгляд, данные о научной литературе XVI (!) века представляли в двадцатом веке как минимум не меньший *науковедческий* интерес и, следовательно, работу следует считать протонаукометрической.
- Также в **1917 году** было опубликовано выполненное S. I. Franz [34, цит. по 40, pp. 120–121] исследование различных аспектов продуктивности (публикационной активности) американских психологов, включая рассмотрение возможной корреляции таковой с возрастом учёного. Различным видам публикаций присваивались произвольно выбранные весовые коэффициенты во избежание механического суммирования публикаций различных видов, вносящих различный вклад (например, монографии и публикации докладов на конференциях). Целью работы было изучение «научного прогресса», то есть, пользуясь сегодняшней терминологией, следует говорить, что работа явно задумывалась как наукометрическая.
- И в том же **1917 году** S. W. Fernberger [35, цит. по 40, pp. 119–120] проводил исследование, подобное только что описанному, но, во-первых, оно выполнялось с целью сопоставления вклада в психологию учёными *различных регионов*, а во-вторых, – с использованием в качестве источника учитываемых публикаций вторичного информационного издания "*Psychological Index*". В связи с отсутствием в последнем сведений о странах, представленных авторами публикаций, регионы выделялись на основании языков, на которых были опубликованы индексируемые работы. В сегодняшней терминологии это также – несомненно наукометрическая работа.
- **1916 год:** опубликован обзор по психологии со статистикой публикаций, приведённой для рассмотрения «публикаций в качестве показателя стабильности или роста» данной научной дисциплины [36, p. 112, цит. по 40, p. 112]. Вновь протонаукометрия.
- **1911 год:** П. Вальденом выполнено исследование [37, цит. по 4, с. 1–2] анализа библиографических ссылок в ряде историко-научных монографий, на основании которого был определён вклад учёных различных стран в развитие химии [4, с. 1–2]. Безусловно, наукометрическая работа!
- **1903 год:** исследовано распределение работ, представленных на форумы Американской психологической ассоциации в 1892–1902 гг., в соответствии с рубриками вторичного информационного издания "*Psychological Index*", а также в соответствии с типом выполненных исследований («историческое», «теоретическое», «описательное», «экспериментальное») [38]. И вновь наукометрия в чистом виде –

путь «наивная», пусть «примитивная»! Несколько ранее в том же 1903 году J. M. Cattell [39, цит. по 40, p. 110] выступил в качестве первого (по версии B. Godin [40, p. 110]) психолога, использовавшего данные о публикациях для «измерения науки».

- **1896 год:** F. B. F. Campbell [41, цит. по 33, p. 292] выполнил «первое библиометрическое исследование, в котором были использованы статистические методы для изучения тематического рассеяния публикаций» [33, p. 292]. Как видно из цитаты, авторы, сообщающие об этом факте, называют эту работу библиометрической. Однако, не располагая другими фактами о ней и основываясь только на данной цитате, мы отнесли бы её также к «протонаукометрии»: ведь «тематическое рассеяние» может отражать междисциплинарность исследований, которая является важной науковедческой характеристикой.
- **1895 год:** в Филадельфии опубликована таблица, демонстрирующая сравнительную частоту цитируемости судебных решений [42, цит. по 46, p. 338]. Вероятно, её можно сравнить с «Индексом цитируемости Шепарда», который, относясь к юриспруденции и являясь указателем цитируемости прецедентов в решении *судебных* дел, послужил тем не менее Юджину Гарфилду прототипом для его поискового и наукометрического инструмента Science Citsation Index [43, p. 108]. Публикация 1895 года не имела такого влияния на развитие библиометрии/наукометрии, однако факт её появления приводится как подтверждение тенденции.
- В **1885 году** была опубликована монография A. de Candolle [44, цит. по 45, pp. 13, 16], в которой проанализировано количество, динамика и национальное распределение учёных в их профессиональных организациях, специализация учёных и характеристика научного потенциала различных стран (14 европейских стран плюс США) на основании числа членов международных научных обществ на душу населения в исследуемый период времени (1750–1884). Это единственное известное нам протонаукометрическое исследование, в котором непосредственно изучаемым объектом являются не научные документы как таковые, а извлечённые из документов (в частности, из академических бюллетеней [45, p. 16]) данные об учёных. Надо отметить, что численности учёных как наукометрическому индикатору уделено достаточно много внимания в более «зрелой» наукометрии, равно как и в пионерской монографии «Наукометрия» В. В. Налимова и З. М. Мульченко [18, с. 46–51, 60–66]. Однако в этой последней работе данный индикатор никогда не позиционировался в качестве основного и никак не связан с приведённым в книге определением наукометрии [18, с. 9–13]. И тем не менее, его применение зафиксировано уже в 1885 году!
- В работе [46, p. 337] указано, что, согласно авторитетному труду A. Prichard и G. Witting [47], **1874 год** считался годом выполнения *первого библиометрического исследования*, заключавшегося в *подсчёте публикаций* по химии. В действительности же оно не было

первым, а тот же автор [46, p. 337] отмечает, что *подсчёт публикаций* по юриспруденции известен с *начала* XIX века.

- **1873 год** ознаменован появлением того самого «Индекса цитируемости Шепарда» (“*Shepard's Citations*”), который, относясь к юриспруденции и являясь указателем цитируемости прецедентов судебных дел, послужил тем не менее Юджину Гарфилду прототипом для его поискового и наукометрического инструмента Science Citsation Index [43, p. 108]. Долгое время «Индекс цитируемости Шепарда» считался первым предшественником наукометрического инструмента типа citation index. (Как будет видно из дальнейшего, таким он не был.)
- В **1848 году** C. C. Jewett [48, цит. по 57, p. 128] сделал доклад о том, как обеспеченность библиотек необходимой литературой определялась на основании сверки списка источников, цитируемых в книгах по истории международного права и по истории химии, с наличием этих источников в американских библиотеках. Это значительно более древняя работа по применению цитат-анализа в связи с решением задач комплектования библиотечных фондов, нежели работа [29], которую до сих пор зачастую называют первым библиометрическим исследованием.
- В работе [5, с. 137] со ссылкой на работу Alex Csiszar [49] указывалось, что в **1830 году** Чарльз Бэббидж предложил, что подсчёт журнальных публикаций может быть способом определения научной значительности (или известности) учёного. По мнению авторов [5, с. 137], это могло считаться первой попыткой «использовать данные о публикациях для оценки научной деятельности». Однако ниже мы увидим, что это утверждение ошибочно.
- В **1826 году** появилась публикация, в которой приводились данные о количестве отчётов о судебных делах и других документов (включая учебники) по недвижимому имуществу и о количественных характеристиках этих документов [50, цит. по 46, p. 337].
- В **1822 году** была опубликована «Литературная география Португалии» [51, цит. по 52, p. 228], в которой, помимо информации о научных обществах, библиотеках, музеях, обсерваториях и проч., содержалась информация о книгоиздании и книжной торговле. В частности, были представлены такие статистические данные (автор [52, p. 228] называет их «эмбриобиблиометрическими»), как общее количество публикаций, их распределение по годам, доля оригиналов, переводов, периодических изданий, новых изданий и переизданий. Была предпринята и попытка сравнения этих данных с данными по Швеции, Норвегии, Германии и другим странам [52, p. 228]. Работа [51] является ещё одним примером применения метода «подсчёт публикаций» до 1830 года – причём, именно для оценки научной деятельности...
- **1807 год:** А. К. Шторх и Ф. П. Аделунг на основе составленного ими библиографического указателя «Систематизированное обозрение

литературы в России в течение пятилетия с 1801–1806 г.» выполнили количественное исследование документального потока изданной в России литературы за отмеченный период. Были изучены видовая, жанровая, языковая, географическая структура публикаций, а для переводных изданий – структура языков, *с которых* сделан перевод. Изучалось и распределение статей по названиям журналам. На основании полученных данных была «сделана попытка рекомендаций и “претензий”» [12, с. 42]. Из приведённой в [12] информации об исследовании А. К. Шторха и Ф. П. Аделунга трудно судить, была ли включена в изученный ими поток научная литература. Однако здесь же в [12, с. 42] отмечалось, что примерно в это же время в России теоретиками библиографии была предсказана «возможность получения нового знания на основе изучения <...> потока литературы» с включением суждений о «дальнейшем развитии науки». Дословное цитирование соответствующего фрагмента [12, с. 42] было бы слишком громоздким, но в нём приведены три фамилии соответствующих авторов и годы выполнения ими соответствующих исследований (В. Г. Анастасевич, 1811 и 1820; В. С. Сопиков, 1813; Г. Л. Х. Бакмейстер, 1772)[12]; причём установление того, кому из них принадлежит формулировка о возможности применения результатов оценки книжного потока для оценки «дальнейшего развития науки» – невозможно. Однако свидетельства [12, с. 42] достаточно для определённого подтверждения того, что первенство идеи применения подсчёта публикаций в протонаукометрических целях отнюдь не принадлежит Чарльзу Бэббиджу.

- В **1783 году** была опубликована специальная таблица «Указатель цитируемых судебных дел» [53, цит. по 46, p. 338] – ещё один уходящий «вглубь времён» *протоиндекс цитируемости*.
- В **1780 году** была опубликована работа Karl Heinrich Frömmichen [54, цит. по 52], в которой были предложены «такие показатели, как:

– «общий объём книжной продукции, измеряемый размером каталогов в печатных листах и количеством отражённых в них источников;
– языковая структура литературы, и в частности, соотношение между литературой на латыни и на немецком языке;
– <...> соотношения между количеством книг по отдельным научным дисциплинам (например, теологии, церковной истории, праву, политике, медицине, естествознанию, физике, химии, философии);
– доля переводов и конкретных видов публикаций (например, периодические издания, публикации научных обществ) в рассматриваемой литературе;
– численность и структура популяции авторов, в частности доли представителей различных научных дисциплин» [52, p. 226].

Изучение тематической и, возможно (в зависимости от контекста), видовой структуры публикаций, а также тематической структуры авторов – это, несомненно, то, что сегодня называют наукометрией. Итак, подсчёт публи-

[12] Без ссылок на соответствующие публикации.

каций и авторов в протонаукометрических целях совершенно точно выполнялся и за 50 лет до публикации Чарльза Бэббиджа, о которой сообщалось в [49] и [5]. Мало того, был предложен развитый методический комплекс, включающий подсчёт публикаций, отражённых в каталогах. Возможное возражение, сводящееся к тому, что это предложение фокусируется на учёте не журнальных публикаций, а книг, отвергаем потому, что на фоне учёта общего объёма книжной продукции и действительно большого акцента именно на ней, в предложенной Karl Heinrich Frömmlichen методике предусмотрено изучение *видовой* структуры публикаций *с выделением периодических изданий*.

- **1743 год** – появление «Таблиц названий судебных дел», включающей *цитируемые* прецеденты – т. е. появление ещё более древнего документа, который можно назвать *протоиндексом цитируемости* [55, цит. по 46].
- **1546:** был издан Талмуд со встроенным указателем ссылок на места из Библии, а также ссылок на соответствующие фрагменты других секций Талмуда (второе можно сравнить с «параллельными местами» Библии) [56, p. 319–320]. Это – ещё один (!) инструмент, который можно считать прототипом Science Citation Index. B. H. Weinberg [56, p. 318] отмечает, что в иудаизме высоко ценится признание «интеллектуальных долгов», и приводит цитату из раввинского трактата «Этика отцов»: «Тот, кто сообщает о чём-то от имени человека, который это сказал, приносит освобождение в мир».
- **1511:** издан индекс цитируемости «Легенды Талмуда». Предшествовал напечатанию полного Талмуда. Был составлен ещё до изобретения книгопечатания. Неудобен в использовании [56, p. 324]. Тем не менее, его можно считать *ещё* одним (!) предшественником Science Citation Index.

Но и это ещё не конец предыстории:

- **XII веком** датируется первый известный рукописный еврейский индекс цитируемости [56, p. 327].
- **Во II веке** (менее вероятно – в самом конце I века) «Диоген Лаэртский сообщил, что труды Аристотеля составляют 400 книг из 445270 строк» [12, с. 42]. Итак, подсчёт документов, созданных учёными, уходит действительно в глубину веков...

Здесь мы остановимся. Правда, R. N. Broadus склонен отнести к библиометрическим данным сообщение III века до р. Х. о том, что основная библиотека Александрии содержала 490 000 свитков [57, p. 127], но эти данные, на наш взгляд, относятся не к библиометрии, а к рутинной библиотечной статистике. Вообще «библиотечное дело предрасположено к количественному изучению в силу того, что многие свойства библиотечных объектов легко поддаются числовому выражению. Простейшие количественные характеристики библиотечной работы появились, по-видимому, одновременно с библиотеками. Подсчёт числа книг в фонде присутствует в библиотечной практике не одну тысячу лет» [22, с.4].

Рассмотрев доступную нам предысторию «протобиблио-», «протонаукометрических» исследований, можно заметить следующее.

К чисто библиометрическим (протобиблиометрическим) исследованиям мы можем отнести лишь две из рассмотренных нами работ: общеизвестную работу P. L. K. Gross и E. M. Gross (1927, [29]) и работу C. C. Jewett (1848, [48]).

В трёх работах, по нашему мнению, просматриваются черты как библио-, так и наукометрических исследований; это работы F. J. Cole и N. B. Eales (1917, [32]), F. B. F. Campbell (1896, [41]) и K. H. Frömmichen (1780, [54]).

К чисто наукометрическим (протонаукометрическим) мы относим как минимум 12 работ, а именно: работы E. W. Hulme (1923, [31]); S. I. Franz (1917, [34]); S. W. Fernberger (1917, [35]); C. A. Ruckmich (1916, [36, p. 112]); П. Вальдена (1911, [37]); E. F. Buchner (1903, [38]); J. M. Cattell (1903, [39]); A. de Candolle (1885, [44]); Charles Babbage (1830, пересказано в [49] и [5]), A. Balbi (1822, [51]); как минимум одна из российских работ, упомянутых в [12, с. 42] с датировкой от 1772 по 1820 год). При этом работа A. de Candolle (1885, [44]), в отличие от всех остальных рассматриваемых, основана на подсчёте не научных документов (или ссылок на них), но на подсчете учёных. Поэтому, с одной стороны, её можно было бы исключить из дальнейшего рассмотрения в рамках данного раздела как резко отличающуюся от прочих: мы рассматривали публикации в историческом разрезе с учётом общности объектов библиометрии и наукометрии согласно их первым определениям [19, с. 205; 17; 18, с. 7, 11, 13]. С другой стороны, интересным и ценным наблюдением является то, что подсчёт количества и доли учёных предпринимался уже в 1885 году [45, p. 16]. Роль подсчёта учёных в методическом арсенале наукометрии и вопрос об их возможной включенности в объект наукометрии будут рассмотрены в частях 2 и 3.

В рассмотренном ряду несколько большего внимания заслуживает подсчёт Диогеном Лаэртским во II веке (возможно, – в конце I века) числа книг Аристотеля и строк в его работах [12, с. 42]. Во-первых, это наиболее ранее из известных нам протометрических исследований. Будучи отнесенным к трудам *учёного*, протометрический подсчёт уже поэтому воспринимается здесь как своеобразная прото*наука*метрия. Но как вообще следует относиться к такому метрическому приёму (не имеющему распространения в современной библиометрии и наукометрии), как подсчёт строк в трудах конкретного автора? И если упомянутый подсчёт строк приложить, к примеру, к произведениям художественной литературы, к какой из «метрий» следовало бы отнести соответствующее исчисление?

Представляется, что, поскольку строка – это элемент документа, а количество строк в документе характеризует его объём, то суммарное количество строк в изучаемых трудах может восприниматься как учёт суммарного количества документов, нормализованного по их объёму. По существу, при этом не происходит выхода за пределы метода «подсчёт документов». Что же касается подсчёта строчек, к примеру, в произведениях Гомера, мы также склонны считать его *наука*метрическим. Дело в том, что в своих поздних работах автор термина «наукометрия» В. В. Налимов пришёл к пониманию наукометрии как *метрической герменевтики,* «задачей которой будет чис-

ловое осмысление *всех текстов*, *созданных человеком*. Думается, что можно было бы осуществить метрический анализ не только философских работ, но и религиозных текстов» [58, с. 202] (выделено нами – *В. Л.*). Далее автор отмечает, что «идя таким путем, мы сможем лучше осмыслить нашу культуру, которую отличает расщеплённость и изолированность её составляющих» [58, с. 202][13].

В отношении трёх из рассмотренных выше работ мы не считаем доступную информацию о них достаточной для того, чтобы с уверенностью отнести их к протобиблиометрическим или протонаукометрическим. Это работа 1874 года, упомянутая (без автора и ссылки) в [46, p. 337]; публикация J. Hamphreys 1826 года о количестве отчётов и других документов по недвижимому имуществу, также упомянутая в [46, p. 337]; а также пересказанная (без приведения библиографической ссылки) в [12, с. 42] работа А. К. Шторха и Ф. П. Аделунга 1807 года.

Наконец, в упоминаемом мини-обзоре F. R. Shapiro [46] упоминается 7 документов, которые, не будучи результатами «протометрических» исследований, могут рассматриваться как предтечи методического инструментария их проведения. Речь идёт об индексах и протоиндексах цитируемости. Конкретно, это таблица, отражающая частоту цитируемости судебных решений, опубликованная в 1895 году [42]; «Индекс цитируемости Шепарда», изданный в 1873 году и знаменитый тем, что послужил для Юджина Гарфилда прототипом его Science Citation Index [43, p. 108]; таблица «Указатель цитируемости судебных дел», появившаяся в 1783 году [53]; ещё одна похожая таблица 1743 года [55]; Талмуд 1546 года со встроенным указателем ссылок на места из Библии [56, с. 319–320]; индекс цитируемости «Легенды Талмуда» 1511 года [56, с. 324]; первый еврейский индекс цитируемости XII века [56, с. 327]. Корни инструментария, который обеспечил впоследствии относительно лёгкое применение метода «цитат-индекс» уходят в глубь веков; при этом данный метод равно применим и в наукометрии, и в библиометрии.

Что касается рассмотренных собственно метрических работ, то – за исключением протиндексов цитируемости – их остаётся 20. Из них объектом 19-ти (95%) оказывается документ, его элемент или элемент-признак (библиографическая ссылка). К библиометрии или в том числе к библиометрии мы относим 5 работ из них, т. е. 25%. К наукометрии, либо в том числе к наукометрии – 15 работ (75%). 3 работы или 15% мы считаем в *равной* степени науко- и библиометрическими. 3 протометрические работы, т.е. 15% идентифицировать как наукометрические или библиометрические не

[13] Считаем важным отметить, что это высказывание В. В. Налимова не является мнением увлечённого дилетанта, но точкой зрения своеобразного энциклопедиста XX века. В. В. Налимов (1910–1997) – математик и философ, специалист в области химической энергетики и математической теории эксперимента, автор монографий «Вероятностная модель языка», «Спонтанность сознания» и многих других. В работе Р. С. Гиляревского [59, с. 164] В. В. Налимов назван «создателем нескольких научных направлений», там же [59, с. 165] отмечалось, что он являлся разработчиком вероятностно-ориентированной философии, «направленной на создание теории смысла». Напомнить обо всём этом вовсе не лишне, так как заметны признаки того, что современное молодое поколение наукометристов забывает творческое наследие В. В. Налимова.

удалось. Только в трёх работах (15%) использован метод «цитат-индекс» (в двух библиометрических и одной наукометрической); в остальных – метод «подсчёт публикаций». При этом предпосылки для применения метода «цитат-индекс» уходят корнями в XII век, а первое применение метода «подсчёт публикаций», которое может быть названо протобиблиометрическим, относится ко II веку (возможно, к концу I века). Документированные же предпосылки применения этого метода относятся и вовсе к III веку до р. Х. о том [57, p. 127], а вообще «подсчёт числа книг в фонде присутствует в библиотечной практике не одну тысячу лет» [22, с. 4].

Разумеется, элемент субъективности присутствовал в самом отборе рассмотренного материала. (Более того, полнота такого отбора, по-видимому, недостижима.) Относительно субъективно и деление работ на «протобиблиометрические» и «протонаукометрические»; порой оно не совпадает с мнениями, выраженными в публикациях, ранее описывающих рассматриваемые работы. Тем менее, рассмотренный материал позволяет с той или иной долей уверенности сделать определённые выводы. Методическое сходство протобиблиометрических и протонаукометрических работ, наличие в 93,33% протонаукометрических работ (в 14-и из 15-и) того же объекта, что и во всех протобиблиометрических, само наличие 15% работ, которые являются одновременно протобиблиометрическими и протонаукометрическими и 15% работ, определить принадлежность которых к протонаукометрии или к протобиблиометрии не удаётся, свидетельствует о чрезвычайной близости (порой на уровне полной неотличимости друг от друга) ранних протобиблиометрических и протонаукометрических исследований. При этом вспомним, что первые определения библиометрии и наукометрии по сути очень близки между собой. Заметим также, что та упомянутая возможная часть объекта наукометрии, которая *не* относится к научному документу (данные о количестве учёных), может быть отнесена не к наукометрии, а к «*социо*метрии» (см. [60, p. 36]). Во время господства термина «статистическая библиография» под таковой подразумевались исследования, относящиеся, согласно сегодняшним представлениям, как к библиометрии, так и к наукометрии. В предшествующий же период, как видим, без использования какой-либо «метрической» терминологии одновременно выполнялись как протобиблиометрические, так и протонаукометрические исследования, равно как и исследования, относящиеся одновременно к задачам оценки как науки, так и документообеспеченности библиотек и даже стран в целом. Всё это косвенно подтверждает справедливость намеченного нами ещё в 1994 году подхода [16], согласно которому более плодотворным в методологическом отношении, нежели поиск различий между «метриями», может быть их объединение, поиск не их различий, а принципиально общих черт «метрий». Кстати, такой подход кажется не только плодотворным, но и прагматичным, поскольку термины «наукометрия», «библиометрия» и «информетрия» получают в научной литературе зачастую практически неразличимые определения [2, с. 127], а в 2008 году разницу между наукометрией, библиометрией и информетрией отказывался увидеть такой метатеоретик, как А. В. Соколов [61, с. 18–19].

ОБ ИСТОРИЧЕСКИХ КОРНЯХ ИНФОРМЕТРИИ И ИССЛЕДОВАНИЯХ, КОТОРЫЕ МОГУТ СЧИТАТЬСЯ ЕЁ ПРЕДЫСТОРИЕЙ

В работе [16, p. 512–514] мы пытались показать, что «доля документа» в объекте не только наукометрии, но и информетрии весьма велика и что, следовательно, по существу различия в объектах библиометрии и информетрии также весьма незначительны.

Термин «информетрия» появился в 1979 году [62, цит. по 33, p. 294], но из первого его определения объект информетрии не просматривается с такой же ясностью, как объект библиометрии из её первых определений. Согласно O. Nacke, одному из инициаторов термина «информетрия», объектом последней являются «информационные явления и проблемы информационной науки (“information science”)» [62]. Но «информационное явление» – это не то словосочетание, признанное определение которого сразу приходит на ум метристу. Однако, если «понятие “информация” – это субстрат всех информационных явлений» [63, с. 44], то тогда за объект информетрии и следует принимать информацию (как из самого термина «информетрия» и следует), – тем более что никаких ограничительных признаков для «информационных явлений», которые попадают в сферу приложения именно информетрии, цитируемое определение не содержит. Но можно ли – согласно O. Nacke – информацию (то есть «разнообразие, которое отражающий объект содержит об отражаемом» [64, с. 153]) действительно считать объектом информетрии?

С *формальной* стороны этому нет никаких препятствий. Следовательно, подстановка термина «информация» вместо «информационных явлений» позволяет формально допустить, что не только социальная информация, но также биологическая и машинная может рассматриваться как объект информетрии. Однако это *противоречит практике* исследований, называемых информетрическими. Поэтому получается, что анализ первого определения позволяет – хотя и не без труда – прийти к тому, что её объектом является *социальная информация*.

Но можно ли представить себе информацию *в отрыве* от документа? Более того, можно ли подвергать социальную информацию количественной оценке в недокументальной форме, не через документ? Ответы – на первый взгляд – могут быть только отрицательными. Тем более что «в чистом виде» информация и не существует, поскольку она представляет собой *сущность*, которая обнаруживается в *явлении*; следовательно, информация и является – всегда и неизбежно – в виде документа[14]. В результате получается, что

[14] Мы благодарны проф. Ю. Н. Столярову за это разъяснение. Примечательна также его формулировка, приведённая в его труде «Сущность информации» и касающаяся формулировки понятия «документ» как единства информации и её материального носителя: «То, что информация зафиксирована на материальном носителе, может рассматриваться как излишнее для дефиниции уточнение, ибо на чём же, кроме материального носителя могут быть зафиксированы какие бы то ни было сведения; – так, сведения, высказанные устно, зафиксированы воздушно-колебательной средой, то есть материально» [65, с. 8]. При таком подходе практическая разница между информацией и документом вообще исчезает. Мы вернёмся к этому вопросу в части второй данной работы.

объектом информетрии оказывается «всё тот же» документ. Более того, так невольно получается даже согласно формулировке O. Nacke: у автора говорится об «информационных явлениях», а информация *является* в виде именно документов.

Согласно В. И. Горьковой, автору одной из первых информетрических монографий, объектом информетрии является «научная информация и научная коммуникация» [15, с. 6]. Далее [15, с. 7] В. А. Горькова прямо включает в их число «научно-техническую литературу». Также – и мы уже указывали на это выше – данный автор отмечает, что «сходство этих научных направлений <библиометрии, наукометрии, информетрии> определяется тем, что в сферу их изучения включён *документальный поток* первоисточников информации как продукт интеллектуальной деятельности создателей информации» [15, с. 7]. Таким образом, то, что документы – в традиционном понимании этого термина – входят в состав объекта информетрии, не вызывает сомнений.

При этом также включаемые В. А. Горьковой в состав научной информации и научной коммуникации «результаты информационной деятельности: информационные массивы (файлы), естественные и формализованные языки как средство индексирования и поиска, информационные запросы потребителей — пользователей информации» [15, с. 7] – это либо документы, либо (как информационно-поисковые языки) явления, изучаемые и используемые исключительно в документальной форме. В. И. Горькова упоминает также о «других предметах информационной деятельности», но она не называет их, не уточняет, что имеет в виду. Как бы то ни было, её «другие предметы» относятся к результатам информационной деятельности, изучение которых невозможно представить себе в недокументальной форме: даже если речь, к примеру, пойдёт об устных справках, исследователь обратится за их учётом к рабочим формам / рабочим журналам информационного работника... Итак, получается, что в недокументальной форме «научная информация и научная коммуникация» – во всяком случае, в пределах, обсуждаемых в монографии В. И. Горьковой, – изучены быть не могут и, следовательно, объектом информетрии по В. И. Горьковой, также оказывается фактически документ[15]. При этом книга В. И. Горьковой изобилует математическими моделями, относящимися не к какой-то «нематериальной информации», а к документальным потокам. Будучи сами по себе документами, математические модели и заменяют первичные совокупности документов и их элементов-признаков – документальные потоки. Таким образом, анализ первых информетрических работ также указывает на документ как на объект исследований и на количественные исследования как на методический арсенал информетрии. Пока налицо привычная уже неразличимость «метрий».

Что касается второй составной части объекта в формулировке O. Nacke («проблемы информационной науки»), то представляется, что такая формулировка, как «проблемы» (любой науки / научной дисциплины / области

[15] Здесь ожидаемым словосочетанием является «научный документ», однако, напомним, что, научная коммуникация может осуществляться не только через научные документы, равно как и научная информация может содержаться не только в них.

знаний), – это нечёткая формулировка; во всяком случае, до тех пор, пока эти проблемы не отграничены по какому-либо признаку. В определении информетрии, предложенном O. Nacke, указано, что информетрия «имеет дело с <...> применением математических методов к проблемам дисциплины», т. е. информационной науки ("information science"). Таким образом, принципом отграничения здесь оказывается не объект, а методы – а они, как мы только что упомянули, лежат в русле того же знакомого по библиометрии и наукометрии понятия количественных исследований.

А что же «протометрические» исследования применительно к информетрии? Рассмотрение приведённого в предыдущем подразделе мини-обзора «протометрических» работ здесь не представляется плодотворным хотя бы потому, что ни в одной из рассмотренных в нём работ не содержалось притязаний на получение новых данных именно об *информации*. Тем более – на получение знаний о «проблемах информационной науки», об «информационных явлениях» [62].

Но существуют ли исследования, которые можно было бы назвать именно «протоинформетрическими»? J. Tague-Sutcliffe [66, p. 2] (и не только он!) называет «три имени, которые идентифицируются с тем, что мы *сегодня* называем информетрией» (выделено нами – *В. Л.*) – Лотки, Ципфа и Бредфорда. Однако их исследования (знаменитые закон Лотки, закон Ципфа и закон Бредфорда) – это вновь исследования *не собственно информации* или «информационных процессов», а исследования, опирающиеся на строго документальную базу, исследования *документов*. Примеров информетрических исследований и тем более «протоинформетрических» исследований, выходящих за рамки документальной информации, J. Tague-Sutcliffe [66] не приводит. И, в соответствии с [65, с. 8], ни он, ни кто другой привести и не сможет.

С другой стороны, пусть законы Лотки, Ципфа и Бредфорда – это «предтечи» информетрии; но разве они перестали от этого быть достоянием языкознания (закон Ципфа), информационной науки ("information science") (закон Лотки и, возможно, закон Бредфорда) или библиотековедения (возможно, закон Бредфорда)? Заметим ещё одно отличие: эти законы скорее подытоживали накопленное в рамках данных дисциплин знание, чем служили вызовом к появлению новых, будущих подходов. До появления термина «информетрия» никакого ощущения того, что данные законы как-то «выбиваются» из своих исходных дисциплинарных рамок ни у кого не возникало. В то же время рассмотренные в предыдущем подразделе «протометрические» исследования как бы «подвисали в воздухе», зачастую не укладываясь в современные им дисциплинарные рамки, – до тех пор, пока не появились термины «наукометрия» и «библиометрия».

Мало того. Если законы Лотки, Ципфа и Бредфорда – это «протоинформетрия», то где же новые законы сходного значения, открытые уже в рамках «зрелой» информетрии?! Не странно ли открытие законов считать *предысторией*?!

И хотя вполне логичной представляется точка зрения, согласно которой «методы исследования *библиометрии* основаны на» использовании

этих законов: Лотки, Бредфорда и Ципфа [2, с. 129–130] (выделено нами – *В. Л.*)[16], но заслуга ли это информетрии? В самом деле, эти законы были сформулированы соответственно в 1926, 1934 и 1947 годах – то есть задолго до формирования и самой концепции информетрии. Поэтому непонятно, как информетрию можно считать концептуальной основой библиометрии и наукометрии, хотя закон Бредфорда и является методологической опорой многих библиометрических исследований, а закон Лотки (описывающий частоту публикаций авторов) – наукометрических. А вот сходство методов и объектов вновь прослеживается.

С другой стороны, не только приписывание законов Лотки, Ципфа и Бредфорда «протоинформетрии», но и утверждение, что они являются основой библиометрических методов, – не более, чем «слова, слова, слова»: так, ничуть не менее убедительным выглядит высказывание I. N. Sengupta о том, что, напротив, «наиболее значительными *достижениями библиометрии* являются три фундаментальных закона», а именно, Лотки, Ципфа и Бредфорда [67, p. 79] (выделено нами – *В. Л.*). Как видим, речь идёт уже не об основе, а, напротив, о достижении; эти законы названы *не фундаментом, а «венцом»*. Что, в принципе, столь же условно, поскольку последний из названных законов был сформулирован более чем за 20 лет до распространения термина «библиометрия».

Таким образом, считаем, что, рассмотрение предыстории информетрии (при принятии за таковую законов Лотки, Ципфа и Бредфорда) не подтверждает своей плодотворности. Рассмотрение же исторических корней информетрии вновь указывает на принципиальное сходство её объектов и методов с объектами и методами наукометрии и информетрии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрение исторических корней трёх «метрий» и краткий экскурс в предысторию «метрических» исследований позволяют предварительно заключить, что более плодотворным в методологическом отношении, нежели поиск различий между тремя «метриями» – наукометрией, библиометрией и информетрией, – может быть их объединение на основании их принципиально общих черт. В качестве таковых выступают такие сущностные их характеристики, как объекты и методы исследований. При этом предполагаемое объединение «метрий» следовало бы вести вокруг *библио*метрии, поскольку она является старейшей из трёх и имела исходно наиболее внятное осознание своего объекта. Рассмотренные материалы указывают на то, что методологическая близость данных «метрий» граничит с их неразличимостью. Если это действительно так, то следует говорить о единой области знаний – библиометрии [16, p. 514]: данный термин является старейшим, а данная область знаний обладала при своём появлении наилучшим (по сравнению со своими «родственницами») методологическим самосознанием.

[16] Закон Лотки, описывающий распределение продуктивности учёных, мы скорее бы отнесли к методическим основам *наук*ометрии.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Семёнов Е. В.* Производство показателей как механизм подавления производства знаний, технологий и компетенций // Управление наукой: теория и практика. 2020. Том 2. № 1. С. 69–93. DOI: https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.1.4

2. *Дадалко В. А., Дадалко С. В.* Метрические исследования как форма анализа научной продуктивности // Знание. Понимание. Умение. 2019. № 2. С. 125–136.

3. *Пенькова О. В., Тютюнник В. М.* Информетрия, наукометрия и библиометрия: наукометрический анализ современного состояния // Вестник Тамбовского государственного университета. Сер.: Естественные и технические науки. 2001. Т. 6. Вып. 1. С. 86–88.

4. *Воверене О.* Библиометрия – структурная часть методологии информатики // Научно-техническая информация. Сер. 1. 1985. № 7. С. 1–5.

5. *Москалёва О. В., Акоев М. А.* Наукометрия: немного истории и современные российские реалии // Управление наукой: теория и практика. 2019. Том 1. № 1. С. 135–148. DOI: https://doi.org/10.19181/smtp.2019.1.1.5

6. *Касьянов П. Е.* Современные методы патентной аналитики как инструмент оценки и управления инновационной деятельностью // Управление наукой: теория и практика. 2019. Том 1. № 2. С. 132–144. DOI: https://doi.org/10.19181/smtp.2019.1.2.8

7. *Валеева М. В.* Видимость научных результатов Green Open Access в институциональных репозиториях // Управление наукой: теория и практика. 2020. Том 2. № 2. С. 117–128. DOI: https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.2.5

8. *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: https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.3.7

9. *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: https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.3.8

10. *Кессених А. В.* Уроки применения наукометрических систем // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 3. С. 181–195. DOI: https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.3.10

11. *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: https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.3.2

12. *Гордукалова Г. Ф.* Библиометрия, наукометрия и вебометрия – от числа строк в работах Аристотеля // Научная периодика: проблемы и решения. 2014. № 2 (20). С. 40–46.

13. *Bonitz M.* Scientometrie, Bibliometrie, Informetrie // Zentralblatt für Bibliothekswesen. 1982. Bd. 92. Hf. 1. S. 19–23.

14. *Михайлов А. И., Чёрный А. И., Гиляревский Р. С.* Информатика // Большая советская энциклопедия: В 30 т. / Гл. ред. А. М. Прохоров. Изд. 3-е. Москва: Советская энциклопедия, 1972. Т. 10. С. 348–350.

15. *Горькова В. И.* Информетрия (Количественные методы в научно-технической информации) // Итоги науки и техники. Сер. Информатика / ВИНИТИ. Москва, 1988. 328 с.

16. *Lazarev V. S.* Notion of a document: a center of “gravity attraction” for getting metricians together // Scientometrics. 1994. Vol. 30. № 2–3. Pp. 511–516.

17. *Prichard A.* Statistical bibliography or bibliometrics? // Journal of Documentation. 1969. Vol. 25. № 4. Pp. 348–349.

18. *Налимов В. В., Мульченко З. М.* Наукометрия. Изучение развития науки как информационного процесса. Москва: Наука, 1969. 192 с.

19. *Отле П.* Трактат о Документации // Отле П. Библиотека, библиография, документация: Избранные труды пионера информатики / Рос. гос. б-ка. Пер. с англ. и фр. Р. С. Гиляревского и др. Москва: ФАИР-ПРЕСС, Пашков дом, 2004. С. 187–309.

20. *Glanzel W., Gorraiz J.* Usage metrics versus altmetrics: Confusing terminology? // Scientometrics. 2015. Vol. 102. № 3. Pp. 2161–2164. DOI: https://doi.org/10.1007/s11192-014-1472-7

21. *Мотылев В. М.* Проблемы количественных исследований в библиотечном деле // Проблемы технического перевооружения библиотек / Под ред. А. В. Соколова. Ленинград: Ленингр. гос. ин-т культуры им. Н. К. Крупской, 1983. С. 55–69.

22. *Мотылев В. М.* Основы количественных исследований в библиотечной теории и практике. Л.: Наука, Ленингр. отд., 1988. 196 с.

23. Терминологический словарь по информатике / Междунар. центр науч. и техн. информ. Москва: МЦНТИ, 1975. 752 с.

24. *Фокеев В. А.* Библиографическая наука и практика: терминологический словарь. СПб.: Профессия, 2008. 272 с.

25. *Rousseau R.* Forgotten founder of bibliometrics. Nature. 2014. Vol. 510. № 7504. P. 218. DOI: https://doi.org/10.1038/510218e

26. *Швецова-Водка Г. Н.* Определение объекта и предмета документоведения // Научные и технические библиотеки. 2008. № 4. С. 30–44.

27. *Pritchard A.* Computers, statistical bibliography and abstracting services. 1968 (unpublished).

28. *Raisig L. M.* Statistical bibliography in the health sciences // Bulletin of the Medical Library Association. 1962. Vol. 50. № 3. Pp. 450–461.

29. *Gross P. L. K., Gross E. M.* College libraries and chemical education // Science. 1927. Vol. 66. № 1713. Pp. 385–389.

30. *Raisig L. M.* Mathematical evaluation of the scientific serial // Science. 1960. Vol. 131. № 131. Pp. 1417–1419.

31. *Hulme E. W.* Statistical bibliography in relation to the growth of modern civilization. London: Grafton & Co., 1923. Pp. 29–44.

32. *Cole F. J., Eales N. B.* The history of comparative anatomy. Part I: a statistical analysis of the literature // Science Progress. 1917. Vol. 11. № 4. Pp. 578–596.

33. *Hood W. W., Wilson C. S.* The literature of bibliometrics, scientometrics and informetrics // Scientometrics. 2001. Vol. 52. № 2. Pp. 291–314.

34. *Franz S. I.* The Scientific Productivity of American Professional Psychologists, Psychological Review. 1917. Vol. 24. № 3. Pp. 197–219.

35. *Fernberger S. W.* On the number of articles of psychological interest published in the different languages. American Journal of Psychology. 1917. Vol. 28. № 1. Pp. 141–150.

36. *Ruckmich C. A.* The last decade of psychology in review. Psychological Bulletin. 1916. Vol. 13. № 3. Pp. 109–120.

37. *Вальден П.* О развитии химии в России // Дневники 11-го Менделеевского съезда (21–28 декабря 1911 г.). № 4-8. СПб., 1911. С. 124–141.

38. *Buchner E. F.* Ten years of American psychology, 1892–1902. I. // Science. 1903. Vol. 18. № 450. August 14. Pp. 193–204.

39. *Cattell J. M.* Statistics of American psychologists // American Journal of Psychology. 1903. Vol. 14. Pp. 310–328.

40. *Godin B.* On the origins of bibliometrics // Scientometrics. 2006. Vol. 68. № 1. Pp. 109–133.

41. *Campbell F. B. F.* The theory of the national and international bibliography with special reference to the introduction of system in the record of modern literature. London: Library Bureau, 1896.

42. Report of the Committee on Law Reporting // Report of the Eighteenth Annual Meeting of the American Bar Association. Philadelphia: Dando Printing & Publishing Co., 1895. Pp. 343–366-B.

43. *Garfield E.* Citation indexes for science. Science. 1955. Vol. 122. № 3159. Pp. 108–111.

44. *Candolle A. de* Histoire des sciences et des savants depuis deux siècles precédée et suivie d'autres études sur des sujets seientifiques en particulier sur l'hérédité et la sélection dans l'espéce humain. H. Georg, Libraire-Editeur.

45. *Szabó A. T.* Alphonse de Candolle's early scientometrics (1883, 1885) with references to recent trends in the field (1978–1983) // Scientometrics. 1985. Vol. 8. № 1–2. Pp. 13–33. DOI: https://doi.org/10.1007/BF02025219

46. *Shapiro F. R.* Origins of bilbliometrics, citation indexing, and citation analysis: the neglected legal literature // Journal of American Society for Information Science. 1992. Vol. 43. № 5. Pp. 337–339.

47. *Prichard A., Witting G.* Bibliometrics: A Bibliography and Index. Vol. 1: 1874–1959. Watford: ALLM Books, 1981. 160 p.

48. *Jewett C.C.* Report of the assistant secretary relative to the library, presented December 13, 1848 // Third Annual Report of the Board of Regents of the Smitsonian Institute to the Senate and the House of Representatives. Washington, 1849: Tippin & Streeper, Printers. Pp. 34–47.

49. *Csiszar A.* The catalogue that made metrics, and changed science // Nature. 2017. Vol. 551. № 7679. Pp. 163–165.

50. *Hamphreys J.* Observations on the actual state of the English laws of real property. London: John Murray, 1826.

51. *Balbi A.* Essai statistique sur la royaume de Portugal et d'Algarve..., comparè aux autres ètas de l'Europe et suirvi d'un coup d'oel sur l'ètat actuel des sciences, des lettres et des beaux arts parmi les Portugals et des 2 hèmispheres. Vol. 1–2. Paris, 1822.

52. *Żbikowska-Migoń A.* Karl Heinrich Frömmichen (1736–1783) and Adrian Balbi (1782–1848) – the pioneers of biblio- and scientometrics // Scientometrics. 2001. Vol. 52. № 2. Pp. 225–233.

53. *Douglas S.* Reports of cases argued and determined in the court of King's Bench. London: His Majesty's Law-Printers, 1783. P. xiii–xiv.

54. *Frömmichen K. H.* Einige Bemerkungen, welche sich über den deutschen Messkatalogus machen lassen // Deutsches Museum. 1780. St. 8б. S. 176–187.

55. *Raymond R.* Reports of cases argued and adjudged in the court of King's Bench and Common Pleas. Vol. 1. London: Henry Lintot.

56. *Weinberg B. H.* The earliest Hebrew citation indexes // Journal of the American Society for Information Science. 1997. Vol. 48. № 4. Pp. 318–330.

57. *Broadus R. N.* Early approaches to bibliometrics // Journal of American Society for Information Science. 1987. Vol. 38. № 2. Pp. 127–129.

58. *Налимов В. В.* Разбрасываю мысли. В пути и на перепутье. Москва: Прогресс-Традиция, 2000. 344 с.

59. *Гиляревский Р. С.* Информационная сфера: краткий энциклопедический словарь. СПб.: Профессия, 2016. 304 с.

60. *Egghe L.* Bridging the gaps – conceptual discussion on informetrics // Scientometrics. 1994. Vol. 30. № 1. Pp. 35–47.

61. *Соколов А. В.* Детерминизм и деонтология в документной коммуникационной системе (постановка проблемы) // Вестник Челябинской государственной академии культуры и искусств. 2008. № 4 (16). С. 6–33.

62. *Nacke O.* Informetrie: Ein neuer Name für eine neue Disziplin // Nachrichten für Dokumentation. 1979. Bd. 30, Hf 6. S. 219–226.

63. *Берестова Т. Ф.* Библиотека как элемент информационного пространства (к разработке концепции) // Библиотековедение. 2004. № 6. С. 43–51.

64. *Урсул А. Д.* Информация: методологические аспекты. Москва: Наука, 1971. 293 с.

65. *Столяров Ю. Н.* Сущность информации. Москва: ГПНБ, 2000. 120 с.

66. *Tague-Sutcliffe J.* An introduction to informetrics // Information Processing and Management. 1992. Vol. 28. № 1. Pp. 1–3.

67. *Sengupta I. N.* Bibliometrics, Informetrics, Scientometrics and Librametrics: An Overview // Libri. 1992. Vol. 42. № 2. Pp. 75–98.

Статья поступила в редакцию 17.11.2020.

BIBLIOMETRICS, SCIENTOMETRICS AND INFORMETRICS. PART 1.
EMERGENCE AND BACKGROUND

Vladimir S. Lazarev

Belarusian National Technical University, Scientific Library,
Minsk, Republic of Belarus

vslazarev@bntu.by

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.6

Abstact. A simplified and sometimes vulgar understanding of the role of scientometrics in science management makes it necessary to better understand its essential characteristics. In this paper, scientometrics is considered in interrelations with bibliometrics and informetrics that are the fields of knowledge closest to it. Briefly considered are the published works that mark their emergence and the ones that represent their background; the objects of bibliometrics, scientometrics and informetrics are reinterpreted and the methods are surveyed. The subject of the first part of the present paper is the emergence and background of scientometrics and

the related fields of knowledge. The main conclusion is that the methodological proximity of bibliometrics, scientometrics and informetrics borders on their indistinguishability.

Keywords: scientometrics, bibliometrics, informetrics, emergence, background, interrelations, object, methods.

For citation: Lazarev V. S. Bibliometrics, scientometrics and informetrics. Part 1. Emergence and background. *Science Management: Theory and Practice.* 2020. Vol. 2. No. 4. Pp. 133–163.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.6

REFERENCES

1. Semenov, E. V. (2020). Proizvodstvo pokazatelei kak mekhanizm podavleniya proizvodstva znanii, tekhnologii i kompetentsii [Production of indicators as a mechanism for suppression of production of knowledge, technology and competencies]. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 1. Pp. 69–93. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.1.4

2. Dadalko, V. A. and Dadalko, S. V. (2019). Metricheskie issledovaniya kak forma analiza nauchnoi produktivnosti [Metrical research as a form of analysis of scientific productivity]. *Znanie. Ponimanie. Umenie = Knowledge. Understanding. Skill*. No. 2. Pp. 125–136 (In Russ.)

3. Pen'kova, O. V. and Tyutyunnik, V. M. (2001). Informetriya, naukometriya i bibliometriya: naukometricheskii analiz sovremennogo sostoyaniya [Informetrics, scientometrics and bibliometrics: scientometric analysis of the present state of things]. *Vestnik Tambovskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser.: Estestvennye i tekhnicheskie nauki = Tambov University Reports. Series Natural and Technical Sciences*. Vol. 6. No. 1. Pp. 86–88 (In Russ.)

4. Voverene, O. (1985). Bibliometriya – strukturnaya chast' metodologii informatiki [Bibliometrics is a structural part of the methodology of imformation science]. *Nauchno-tekhnicheskaya informatsiya. Ser. 1. = Scientific and technical infotmation, Ser. 1.* No. 7. Pp.1–5 (In Russ.).

5. Moskaleva, O. V. and Akoev, M. A. (2019). Naukometriya: nemnogo istorii i sovremennye rossiiskie realii [Scientomentrics: a little bit of history and modern Russian realities]. *Science Management: Theory and Practice*. 2019. Vol. 1. No. 1. Pp. 135–148. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.19181/smtp.2019.1.1.5

6. Kasyanov, P. E. (2019). Sovremennye metody patentnoi analitiki kak instrument otsenki i upravleniya innovatsionnoi deyatel'nost'yu [Contemporary methods of patent analytics as a tool for measuring and managing innovations]. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 1. No. 2. Pp. 132–144. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.19181/smtp.2019.1.2.8

7. Valeeva, M. V. (2020). Vidimost' nauchnykh rezul'tatov Green Open Access v institutsional'nykh repozitoriyakh [Visibility of scientific results Green Open Access in institutional repositories]. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 2. Pp. 117–128. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.2.5

8. Mokhnacheva, Yu. V. (2020). O fiziko-khimicheskoi biologii v Rossii s pozitsii izucheniya dinamiki massiva publikatsii [On physico-chemical biology in Russia from the perspective of studying the dynamics of an array of publications]. *Science Manage-*

ment: Theory and Practice. Vol. 2. No. 3. Pp. 113–137. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.3.7

9. Mzhelsky, A. A. and Moskaleva, O. V. (2020). Nauchnaya kooperatsiya kak faktor, vliyayushchii na tsitiruemost' stat'i. Analiticheskii obzor [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. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.3.8

10. Kessenikh, A. V. (2020). Uroki primeneniya naukometricheskikh system [Lessons of application of bibliometric systems]. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 3. Pp. 181–195. (In Russ.) DOI: https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.3.10

11. Mazov, N. A. and Gureyev, V. N. (2020). Problemnye aspekty pri vyyavlenii prioritetnykh napravlenii nauchnykh issledovanii [Areas of concern when setting research priority]. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 3. Pp. 37–51. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.3.2

12. Gordukalova, G. F. (2014). Bibliometriya, naukometriya i vebometriya – ot chisla strok v rabotakh Aristotelya [Bibliometrics, scientometrics and webometric–starting with the number of rows in the works of Aristotle]. *Nauchnaya periodika: problemy i resheniya = Scientific periodicals: problems and solutions*. Vol. 2. No. 20. Pp. 40–46 (In Russ.).

13. Bonitz, M. (1982). Scientometrie, Bibliometrie, Informetrie. *Zentralblatt für Bibliothekswesen*. Vol. 92. No.1. Pp. 19–23.

14. Mikhailov, A. I., Chernyi, A. I. and Gilyarevskii R. S. (1972). Informatika [Informatics]. In: Prokhorov, A. M. (ed.) *Bolshaya Sovetskaya entsiklopediya. Tom 10* [Great Soviet Encyclopedia. Vol. 10]. Moscow: Sovetskaya entsiklopediya. Pp. 348–350. (In Russ.).

15. Gor'kova, V. I. (1988). Informetriya (Kolichestvennye metody v nauchno-tekhnicheskoi informatsii) [Informetrics. Quantitative methods in scientific and technical information]. In: *Itogi nauki i tekhniki. Ser. Informatika.* Vol. 10. VINITI, Moscow. Pp. 1–328. (In Russ.).

16. Lazarev, V. S. (1994). Notion of a document: a center of "gravity attraction" for getting metricians together. *Scientometrics*. Vol. 30. No. 2–3. Pp. 511–516.

17. Prichard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics? *Journal of Documentation*, Vol. 25. No. 4. Pp. 348–349.

18. Nalimov, V. V. and Mul'chenko, Z. M. (1969). *Naukometriya. Izuchenie razvitiya nauki kak informatsionnogo protsessa* [Scientometrics. Studying the development of science as an information process]. Moscow: Nauka. (In Russ.).

19. Otlet, P. (2004). Traktat o Dokumentatsii [A treatise on Documentation]. In: Otlet P. *Biblioteka, bibliografiya, dokumentatsiya. Izbrannye trudy pionera informatiki* [Library, bibliography, documentation. Selected works of the information science pioneer]. Moscow: FAIR-PRESS, Pashkov dom. Pp. 187–309. (In Russ.).

20. Glanzel, W. and Gorraiz, J. (2015). Usage metrics versus altmetrics: Confusing terminology? *Scientometrics*. Vol. 102. No. 3. Pp. 2161–2164. DOI: https://doi.org/10.1007/s11192-014-1472-7

21. Motylev, V. M. (1983). Problems of the quantitative studies in librarianship. In: Sokolov, A. V. (ed.) *Problemy tekhnicheskogo perevooruzheniya bibliotek* [Problems of technical re-equipment of libraries]. Leningrad: Leningr. gos. in-t kul'tury im. N. K. Krupskoi. Pp. 55–69. (In Russ.).

22. Motylev, V. M. (1988). *Osnovy kolichestvennykh issledovanii v bibliotechnoi teorii i praktike* [Fundamentals of quantitative research in library theory and practice]. Leningrad: Nauka publ. 196 p. (In Russ.).

23. *Terminologicheskii slovar' po informatike* [Dictionary of informatics terms] (1975). Moscow: Mezhdunar. tsentr nauch. i tekhn. inform. 752 p. (In Russ.).

24. Fokeev, V. A. (2008). *Bibliograficheskaya nauka i praktika: terminologicheskii slovar'* [Bibliographic science and practice: terminological dictionary]., S–Petersburg: Professiya. (In Russ.)

25. Rousseau, R. (2014). Forgotten founder of bibliometrics. *Nature.* 510(7504). Pp. 218. DOI: https://doi.org/10.1038/510218e

26. Shvetsova-Vodka G. N. (2008). Opredelenie ob"ekta i predmeta dokumentovedeniya [Defining the object and subject of documentology]. *Nauchnye i tekhnicheskie biblioteki = Scientific and technical libraries*. No. 4. Pp. 30–44 (In Russ.).

27. Pritchard, A. (1968). Computers, statistical bibliography and abstracting services (unpublished).

28. Raisig, L. M. (1962). Statistical bibliography in the health sciences. *Bulletin of the Medical Library Association*. Vol. 50. No. 3. Pp. 450–461.

29. Gross, P. L. K. and Gross, E. M. (1927). College libraries and chemical education. Science. No. 66(1713). Pp. 385–389.

30. Raisig, L. M. (1960). Mathematical evaluation of the scientific serial. *Science*. No. 131. Pp. 1417–1419.

31. Hulme, E. W. (1923). *Statistical bibliography in relation to the growth of modern civilization.* London: Grafton & Co. Pp. 29–44.

32. Cole, F.J. and Eales N.B. (1917). The history of comparative anatomy. Part I: a statistical analysis of the literature. *Science Progress*. Vol. 11. No. 4. Pp. 578–596.

33. Hood, W. W. and Wilson, C. S. (2001). The literature of bibliometrics, scientometrics and informetrics. *Scientometrics*. Vol. 52. No. 2. Pp. 291–314.

34. Franz, S. I. (1917). The scientific productivity of American professional psychologists. *Psychological Review*. Vol. 24. No. 3. Pp. 197–219.

35. Fernberger, S. W. (1917). On the number of articles of psychological interest published in the different languages. *American Journal of Psychology*. Vol. 28. No. 1. Pp. 141–150.

36. Ruckmich, C. A. (1916). The last decade of psychology in review. *Psychological Bulletin*. Vol. 13. No. 3. Pp. 109–120.

37. Val'den, P.O. (1911). On the development of chemistry in Russia. In: *Dnevniki 11-go Mendeleevskogo s"ezda (21–28 dekabrya 1911 g.)* [Diaries of the 11th Mendeleev Congress (December 21-28, 1911)]. St. Petersburg. Pp. 124–141.

38. Buchner, E. F. (1903). Ten years of American psychology, 1892-1902. I. *Science*. No. 18(450). August 14. Pp. 193–204.

39. Cattell, J. M. (1903). Statistics of American psychologists. *American Journal of Psychology*. No. 14. Pp. 310–328.

40. Godin, B. (2006). On the origins of bibliometrics". *Scientometrics*. Vol. 68. No.1. Pp. 109–133.

41. Campbell, F.B.F. (1896). *The theory of the national and international bibliography with special reference to the introduction of system in the record of modern literature*. London: Library Bureau.

42. Report of the Committee on Law Reporting (1895). In: *Report of the Eighteenth Annual Meeting of the American Bar Association*. Philadelphia: Dando Printing & Publishing Co. Pp. 343–366-B.

43. Garfield, E. (1955). Citation indexes for science. *Science*. No. 122(3159). Pp. 108–111.

44. de Candolle A. (1885). *Histoire des sciences et des savants depuis deux siècles precédée et suivie d'autres études sur des sujets seientifiques en particulier sur l'hérédité et la sélection dans l'espéce humain.* H. Georg, Libraire-Editeur.

45. Szabó, A. T. (1985). Alphonse de Candolle's early scientometrics (1883, 1885) with references to recent trends in the field (1978–1983). *Scientometrics*. Vol. 8. No. 1–2. Pp. 13–33. DOI: https://doi.org/10.1007/BF02025219

46. Shapiro F. R. (1992). Origins of bilbliometrics, citation indexing, and citation analysis: the neglected legal literature. *Journal of American Society for Information Science*. Vol. 43. No. 5. Pp. 337–339.

47. Prichard, A. and Witting G. (1981). *Bibliometrics: A Bibliography and Index. Vol. 1: 1874–1959*. Watford: ALLM Books.

48. Jewett, C. C. (1849). Report of the assistant secretary relative to the library, presented December 13, 1848. In: *Third Annual Report of the Board of Regents of the Smitsonian Institute to the Senate and the House of Representatives*. Washington: Tippin & Streeper, Printers. Pp. 34–47.

49. Csiszar, A. (2017). The catalogue that made metrics, and changed science. *Nature*. No. 551(7679). Pp. 163–165.

50. Hamphreys, J. (1826). *Observations on the actual state of the English laws of real property*. London: John Murray.

51. Balbi, A. (1822). *Essai statistique sur la royaume de Portugal et d'Algarve..., comparè aux autres ètas de l'Europe et suirvi d'un coup d'oel sur l'ètat actuel des sciences, des lettres et des beaux arts parmi les Portugals et des 2 hèmispheres.* Vol. 1–2. Paris.

52. Żbikowska-Migoń, A. (2001). Karl Heinrich Frömmichen (1736-1783) and Adrian Balbi (1782-1848) – the pioneers of biblio- and scientometrics. *Scientometrics*. Vol. 52. No. 2. Pp. 225–233.

53. Douglas, S. (1783). *Reports of cases argued and determined in the court of King's Bench*. London: His Majesty's Law-Printers. Pp. xiii–xiv.

54. Frömmichen, K. H. (1780). Einige Bemerkungen, welche sich über den deutschen Messkatalogus machen lassen. *Deutsches Museum*. No. 8. Pp. 176–187.

55. Raymond, R. (1743). *Reports of cases argued and adjudged in the court of King's Bench and Common Pleas.* V. 1. London: Henry Lintot.

56. Weinberg, B. H. (1997). The earliest Hebrew citation indexes. *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 48. No. 4. Pp. 318–330.

57. Broadus, R. N. (1987). Early approaches to bibliometrics. *Journal of American Society for Information Science*. Vol. 38. No. 2. Pp. 127–129.

58. Nalimov, V. V. (2000). *Razbrasyvayu mysli. V puti i na pereput'e* [Scattering my thoughts. On the road and at the crossroad]. Moscow: Progress-Traditsiya. (In Russ.).

59. Gilyarevskii, R. S. (2016). *Informatsionnaya sfera: kratkii entsiklopedicheskii slovar'* [Information sphere: a concise encyclopedia]. St.-Petersburg: Professiya. (In Russ.).

60. Egghe, L. (1994). Bridging the gaps–conceptual discussion on informetrics. *Scientometrics*. Vol. 30. No. 1. Pp. 35–47.

61. Sokolov, A. V. (2008). Determinizm i deontologiya v dokumentnoi kommunikatsionnoi sisteme (postanovka problemy) [Determinism and deontology in the document communication system (problem statement)]. *Vestnik Chelyabinskoi gosudarstvennoi akademii kul'tury i iskusstv = Herald of the Chelyabinsk State Academy of Culture and Arts.* Vol. 4. No. 16. Pp. 6–33 (In Russ.).

62. Nacke, O. (1979). Informetrie: Ein neuer Name für eine neue Disziplin. *Nachrichten für Dokumentation*. Vol. 30. No. 6. Pp. 219–226.

63. Berestova, T. F. (2004). Biblioteka kak element informatsionnogo prostranstva (k razrabotke kontseptsii) [Library as an element of information space (towards the development of the concept)]. *Bibliotekovedenie = Library science*. No. 6. Pp. 43–51. (In Russ.).

64. Ursul, A. D. (1971). *Informatsiya: metodologicheskie aspekty* [Information: methodological aspects], Moscow: Nauka publ. (In Russ.).

65. Stolyarov, Yu. N. (2000). *Sushchnost' informatsii* [The essence of information], Moscow: GPNTB. (In Russ.).

66. Tague-Sutcliffe, J. (1992). An introduction to informetrics. *Information Processing and Management*. Vol. 28. No. 1. Pp. 1–3.

67. Sengupta, I. N. (1992). Bibliometrics, Informetrics, Scientometrics and Librametrics: An Overview. *Libri.* Vol. 42. No. 2. Pp. 75–98.

The article was submitted on 17.11.2020.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ КАДРОВ НАУКИ ПРИ ПЕРЕХОДЕ ОТ СССР К РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Шепелев Геннадий Васильевич

ФГБНУ НИИ Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы, Москва, Россия

shepelev-2@mail.ru

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.7

АННОТАЦИЯ

В статье проведён анализ динамики численности научных кадров при переходе от СССР (РСФСР) к Российской Федерации. Предложен метод анализа, который основан не на динамике численности отдельных возрастных групп, а на анализе динамики численности учёных определённых годов рождения. Такой подход позволяет выявить логику поведения учёных разных возрастов в условиях кризиса и их реакцию на изменение экономических условий в 90-е годы прошлого века.

Проведён анализ как общей численности исследователей, так и динамики возрастных распределений в период быстрых изменений (1990–1998 гг.) и в период после 1998 года. Показано, что динамика численности учёных в постсоветское время определялась во многом возрастными пиками распределения научных работников, сформированными в СССР в 60–70-е годы. В настоящее время влияние этих пиков закончилось, и возрастное распределение больше соответствует общему возрастному распределению населения.

Приведены прогнозы динамики численности исследователей в России на ближайшую перспективу.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

численность научных кадров, динамика численности научных кадров в постсоветский период, возрастное распределение научных кадров, динамика численности исследователей по секторам науки, динамика численности докторов и кандидатов наук.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Шепелев Г. В. Динамика численности кадров науки при переходе от СССР к Российской Федерации // Управление наукой: теория и практика. Т. 2. № 4. С. 164–187.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.7

1. ВВЕДЕНИЕ

Кадры науки – важнейший элемент научного потенциала страны. Наряду с финансированием научных исследований, материальной базой науки это один из основных ресурсов, характеризующих состояние научного сектора и обеспечивающих получение научных результатов. В данной статье мы рассмотрим динамику изменения численности исследователей в советский и постсоветский период, динамику изменения возрастных распределений учёных в разные годы и сделаем прогноз развития ситуации на ближайшую перспективу.

Кадры науки можно охарактеризовать количественно – количество исследователей и техников, а также качественно. Качество можно оценить по формальным признакам – по количеству научных сотрудников, имеющих учёные степени, по различным наукометрическим показателям. Отдельно стоит вопрос о возрастном составе учёных. Начиная с 90-х годов и по настоящее время постоянно обсуждается вопрос привлечения молодёжи в науку. При этом нигде не говорится, какой возрастной состав является оптимальным и в каком смысле надо трактовать такую «оптимальность».

Например, в национальном проекте «Наука» доля молодых учёных – один из критериев, по которому предлагается оценивать состояние российской науки [1]. Краткое изложение проблемы было сделано в статьях [2, 3], где было показано, что целевое состояние по возрастным показателям, которое предлагается реализовать, не является устойчивым. В этой статье проблему кадрового потенциала мы рассмотрим более подробно. Для этого будет использован метод анализа численности учёных, сгруппированных не по возрастным группам в определённый год, а по динамике численности учёных определённых годов рождения.

2. НАУЧНЫЕ КАДРЫ В СССР (РСФСР)

Молодой специалист, приходящий на работу в научную организацию, может проработать 40–50 лет, то есть принимаемые сегодня решения по численному составу научного сектора могут сказываться десятилетиями. Исходя из этого, сейчас на состояние дел в этом вопросе всё ещё влияют решения, которые принимались в Советском Союзе. Поэтому вначале рассмотрим исходную ситуацию, которая сформировалась в России к началу 90-х годов прошлого века.

Динамика численности научных работников РСФСР с середины прошлого века по 1990 год показана на рисунке 1. После быстрого увеличения численности научных работников в 60-х годах, когда темпы прироста достигали в среднем 11% в год, а в отдельные годы (в 1962 году) поднимались до 30% в

год, в 70-х годах рост численности снизился в среднем по десятилетию до 4% в год, а в 80-е упал в среднем за десятилетие до 1% в год, при этом с середины 80-х стал практически нулевым. Данные на рисунке приводятся по статистическим ежегодникам «Народное хозяйство РСФСР» за соответствующие годы [4]. При расхождении данных брались данные из более поздних изданий. Годовой прирост численности научных работников – расчёты автора.

Таким образом, в том, что касается численности научных работников, проблемы научного сектора стали проявляться не с начала 90-х, как утверждает большинство исследователей данного вопроса, а уже с середины 80-х.

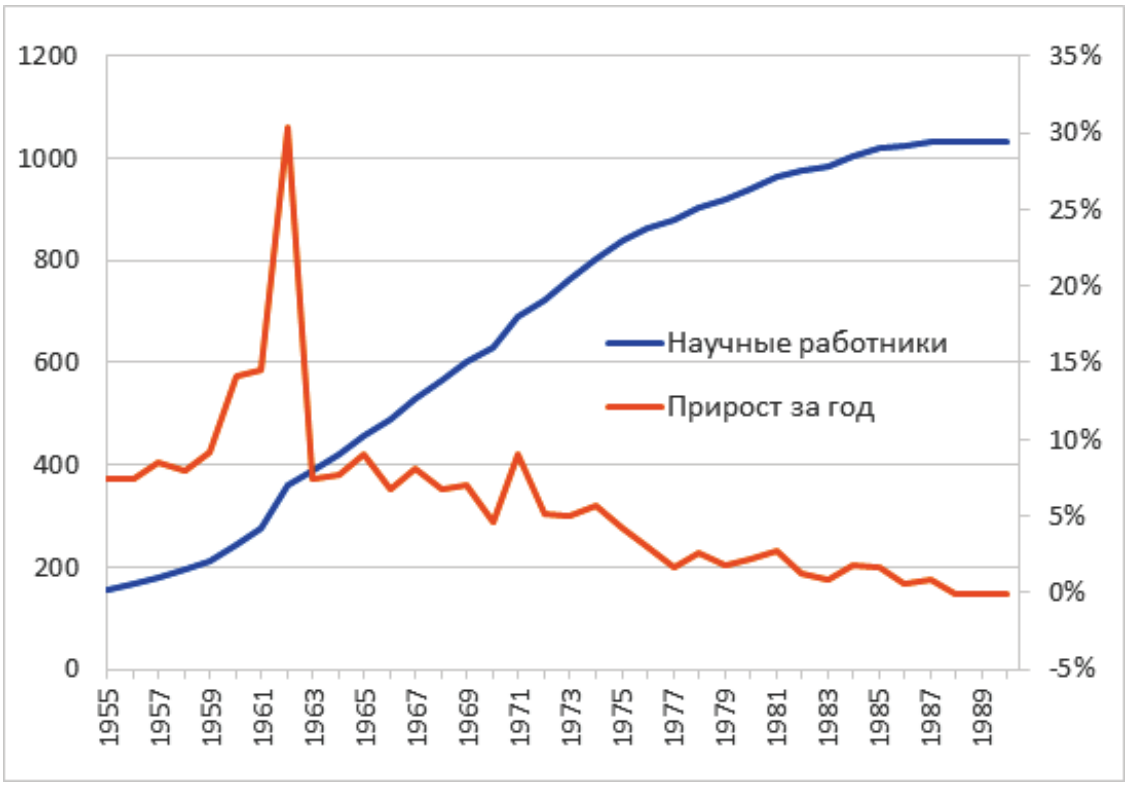

Рис. 1. Численность научных работников в РСФСР – левая шкала, тыс. чел. Годовой прирост численности научных работников – правая шкала, %

Количество учёных в СССР (примерно 70% этого количества приходилось на долю РСФСР) сильно превышало экономические возможности страны. В 1986 г. в СССР насчитывалось более 1,5 млн научных работников, или, как это не раз отмечалось в различных статистических сборниках, одна четвёртая часть всех научных работников мира [5]. При этом доля СССР в мировом продукте была значительно ниже – например, национальный доход составлял 64% от США, по данным советской статистики [6], и около 50%, по данным зарубежных источников [7].

Определённую роль в стабилизации численности научных сотрудников во второй половине 80-х годов могло сыграть также развитие кооперации: в 1989 году действовало около 50 тысяч научно-технических кооперативов, в которых на постоянной основе работали около 190 тысяч человек [8].

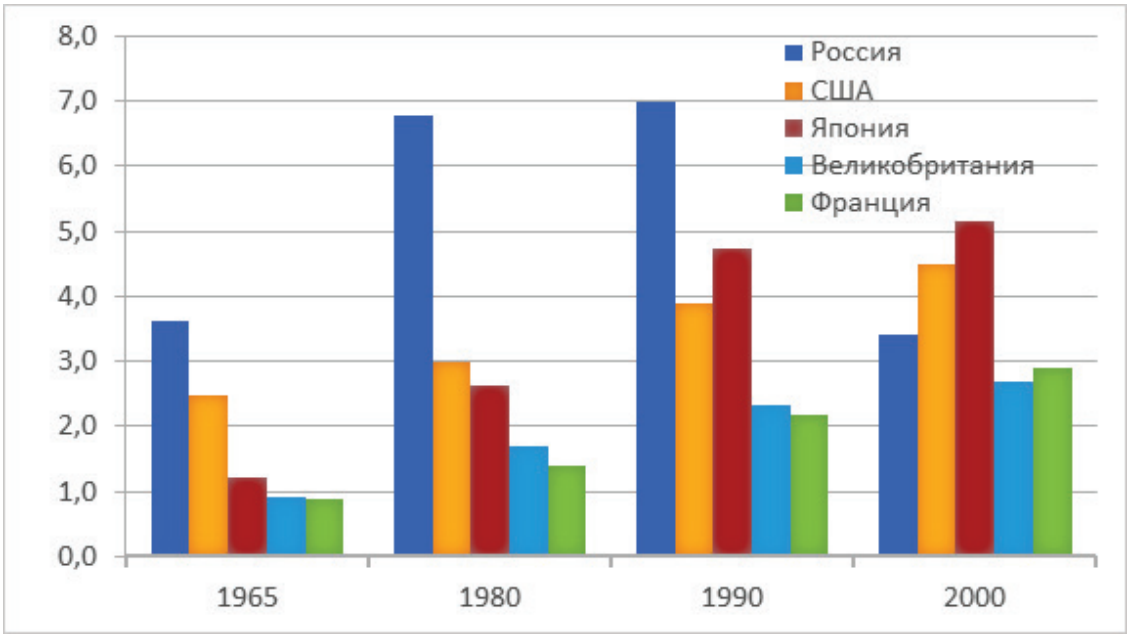

Рис. 2. Численность научных работников на 1000 человек населения в РСФСР (2000 год – Российская Федерация) и зарубежных странах, чел.

Если рассчитать количество учёных на 1000 человек общего населения (не путать с трудоспособным населением), то в СССР это соотношение было существенно выше, чем в развитых зарубежных странах (см. рис. 2) (расчёты автора на основе следующих данных: по численности научных работников статистические ежегодники «Народное хозяйство РСФСР» за соответствующие годы [4], данные по общей численности населения стран – [9], данные по численности научных работников зарубежных стран – [10]).

К сожалению, данные по возрастному составу научных работников в советское время весьма скудны, поэтому приходится оперировать в основном данными по общей численности и возрастному распределению всего населения в разные годы. Это снижает точность количественных оценок, но основные качественные закономерности тем не менее можно выявить.

На рис. 3 показано распределение численности населения по возрастам в 1989 году [11]. Приведены данные по каждому году рождения (синяя линия) и процентное распределение численности населения по группам, принятым для анализа численности научных работников по возрастам (чёрная ступенчатая линия). На этом же графике приведено процентное распределение научных работников по группам возрастов (красная ступенчатая линия).

Данные по возрастным распределениям научных работников в СССР доступны за 1983 и 1988 годы [6]. При этом разделение на группы по возрастам не совпадает с тем, которое применяется в статистике с 1994 года (первые доступные данные по возрастным распределениям исследователей в России). Приведение статистических данных к единой базе описано в Приложении 1.

На рисунке видна большая неравномерность возрастного распределения населения, в частности, провал по годам рождения в области первой поло-

вины 40-х годов. При этом на провал общей численности населения приходится максимум распределения численности научных работников. Чтобы сравнения общей численности и численности научных работников были корректными, здесь и далее доли возрастных групп всего населения берутся от суммарной численности населения с 23 по 80 лет – по тем возрастам, которые учитываются в статистике возрастных распределений в науке.

Группа 40–49 лет (1939–1948 годы рождения) приходила в науку примерно за 20 лет до даты, к которой относятся данные на графике, то есть в 60-е годы, когда за десятилетие произошёл почти двухкратный рост численности научных работников (см. рис. 1). Следующая по численности возрастная группа – 30–39 лет (1949–1958 годы рождения) – сформировалась в 70-е годы.

Рис. 3. Численность населения по возрастам (по переписи 1989 г.) – левая шкала, тыс. чел. Доля населения по группам возрастов и доля научных работников по группам возрастов 1988 г. – правая шкала, %

Группа возрастов до 29 лет (1959–1968 годы рождения) была почти в два раза меньше по численности, чем группа 40–49 лет. Таким образом, к началу 90-х годов возрастное распределение научных работников имело максимум в области средних возрастов и спад в области младших возрастов.

При обсуждении процессов, происходивших в науке в начале 90-х, можно часто встретить утверждение, что молодёжь уходила из науки. Как показывают приведённые данные, молодёжи в науке было достаточно мало уже в 80-х годах, то есть до начала переходных процессов.

3. НАУЧНЫЕ КАДРЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ПЕРЕХОДНЫЙ ПЕРИОД

Теперь рассмотрим динамику численности исследователей в России. С 1990 года примерно до 1998 года шло резкое сокращение численности исследователей (см. рис. 4). Данные по численности приводятся по данным Росстата России [12], годовой прирост численности научных работников – расчёты автора. Отметим, что на рис. 4 показано изменение численности исследователей, в то время как на рис. 1 приведены данные по численности научных работников (то есть исследователей и техников).

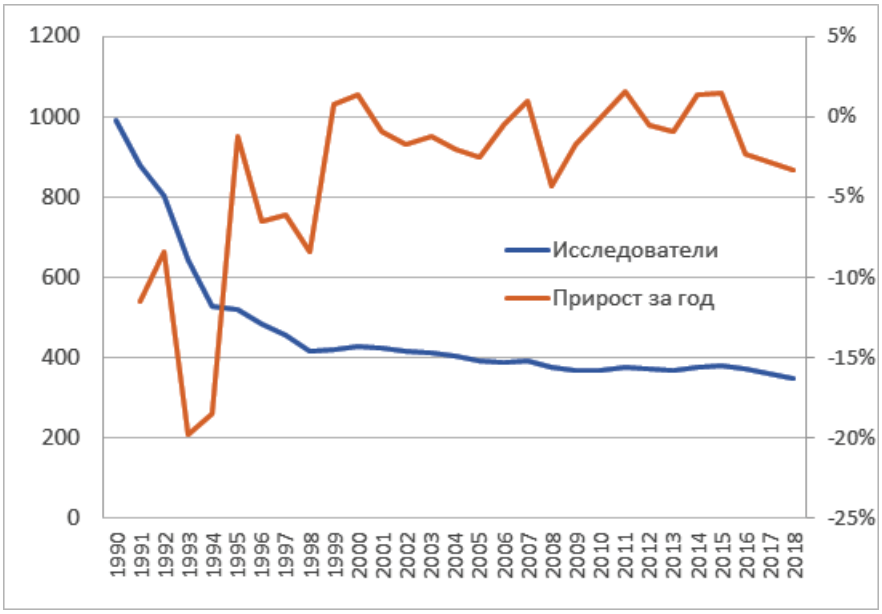

Рис. 4. Численность исследователей в Российской Федерации – левая шкала, тыс. чел. Годовой прирост численности исследователей – правая шкала, %

Следует отметить, что вопрос о кадрах в науке в конце прошлого – начале нынешнего века рассматривался весьма эмоционально, тем не менее, более или менее подробного количественного анализа динамики возрастного распределения кадрового потенциала этого периода в литературе нет. Поэтому здесь мы подробно проанализируем некоторые аспекты перехода от СССР к Российской Федерации с точки зрения численности научных кадров и их возрастного распределения. В частности, проанализируем следующие утверждения:

1) Произошёл отток молодёжи из науки.
2) Произошло старение научных кадров.
3) Из науки ушли наиболее квалифицированные кадры.

Перед тем как обсуждать возрастные распределения, необходимо сделать одно методическое замечание. Из рис. 4 видно, что резкое сокращение численности научных сотрудников в основном завершилось в 1998 году, и далее изменения шли существенно медленнее.

При этом динамика численности по секторам науки существенно различалась. На рис. 5 показано сокращение численности исследователей в процентах к 1990 году для отдельных секторов науки. По академическому сектору

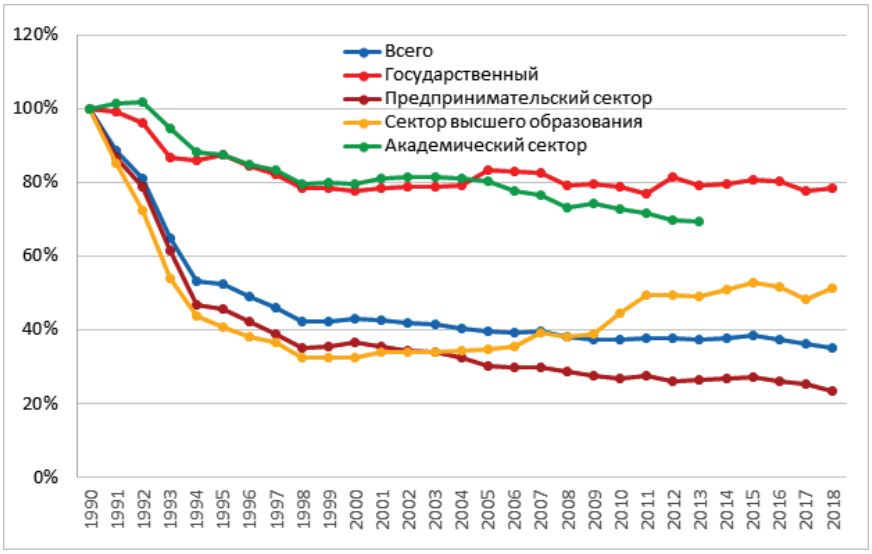

Рис. 5. Динамика численности исследователей по секторам науки. 1990 год = 100%.
Академический сектор – исследователи и техники, %

за первую половину 90-х годов доступны данные только по научным работникам, поэтому вся кривая для академического сектора построена на таких однотипных данных. Соотношение исследователей и техников менялось незначительно, поэтому такая замена не влияет на качественные выводы.

Основное сокращение произошло в предпринимательском секторе (определение предпринимательского сектора показывает, что научные организации этого сектора в основном занимаются прикладными разработками). Количество исследователей в нём в 1998 году составило 35% от численности 1990 года, то есть почти 2/3 исследователей покинули этот научный сектор. С учётом примерно трёхкратного резервирования, которое, по-видимому, формировалось в СССР, численность этого сектора сократилась до экономически обоснованного уровня (этому будет посвящено отдельное обсуждение в одной из будущих статей). Поскольку именно в прикладных научных организациях формировался основной по численности научный контингент в СССР, общая картина в науке определялась именно этим сектором. В то же время государственный сектор испытал гораздо меньшее сокращение (около 20% к 1998 году), – такое сокращение трудно назвать катастрофическим.

При таком существенном разбросе траекторий было бы правильно рассмотреть каждый сектор отдельно и с точки зрения возрастного состава. К сожалению, детализированные данные по СССР по этим секторам весьма скудны, поэтому можно провести только общий анализ возрастной динамики численности при переходе от РСФСР к Российской Федерации.

3.1. ДИНАМИКА ПО ВОЗРАСТНЫМ ГРУППАМ

Различные авторы много внимания уделяют обсуждению возрастного состава научного сектора, трактуя изменения процентных соотношений по возрастным группам как признаки катастрофических изменений (или в последние годы – улучшений) в науке. На рис. 6 показана динамика по возрастным группам. В советское время и по 2010 год возрастная структура была доступна только по отдельным годам, что и даёт пики на графике. Как правило,

обсуждение идёт для изменений во времени одной возрастной группы – они представлены кривыми разного цвета на рис. 6. Реально же учёный, который в 80-е годы попадал в возрастную группу до 29 лет, к настоящему времени перешёл в возрастную группу 50–59 лет. То есть каждый конкретный учёный в разные годы попадал с точки зрения статистического учёта в разные возрастные группы. Поэтому, например, утверждение «учёные такого-то возраста покидали науку» может быть как верным, так и неверным. Если разница между годами сравнения достаточно большая, то за счёт естественного старения учёные номинально ушли из одной возрастной группы, но при этом перешли в следующую группу, оставшись работать в науке.

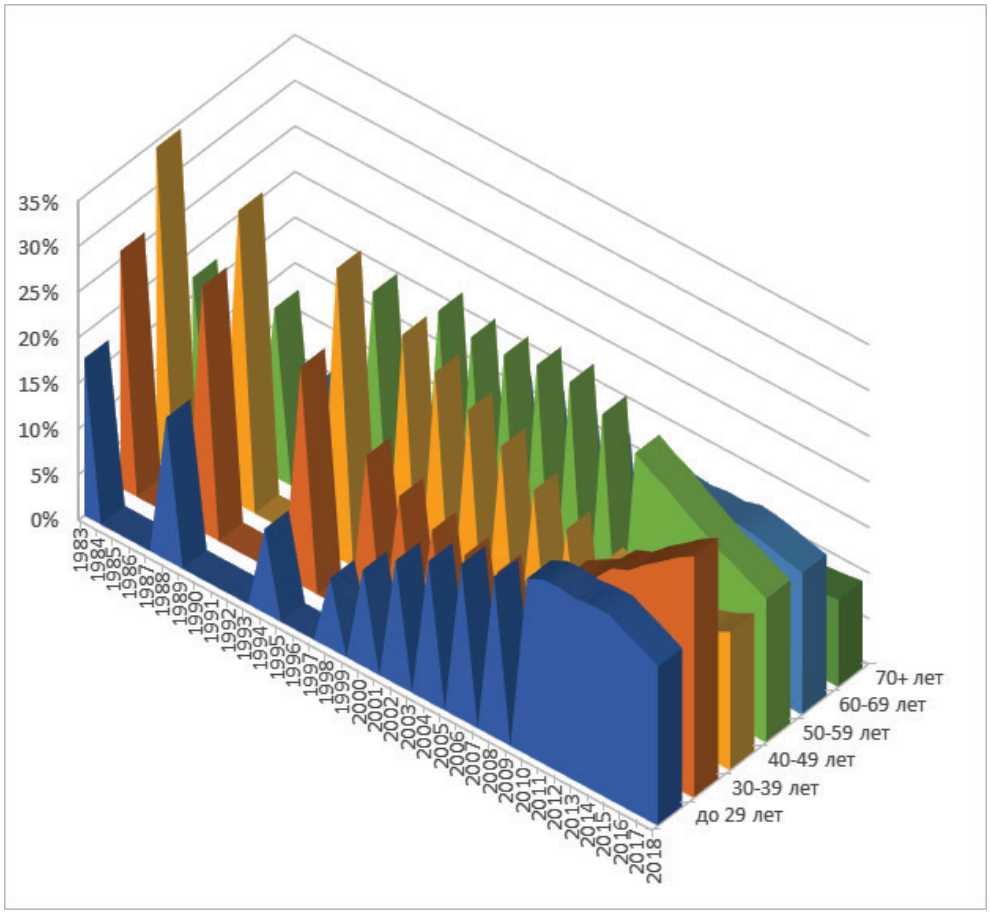

Рис. 6. Динамика распределения численности исследователей по возрастным группам

Таким образом, трактовать рост и спад по возрастным группам в терминах «тридцати-, сорокалетние или пятидесятилетние учёные покидают науку» неправильно, поскольку в разные годы в соответствующие возрастные группы попадают люди разных годов рождения (разных поколений) с разным жизненным опытом (полученным в СССР или уже в России). Значительную роль в формировании спадов и подъёмов играет также неравномерное демографическое распределение населения по возрастам в России (см. рис. 3). Без учёта этих факторов напрямую сравнивать возрастные группы в разные годы неправильно.

3.2. ДИНАМИКА ПО ГОДАМ РОЖДЕНИЯ

Более логично сравнить, как через рубеж 90-х годов проходили люди разных годов рождения, – по ним можно выявить возможные различия в поведении при изменении экономической ситуации «на границе» между СССР и Россией в начале 90-х годов прошлого века.

На рис. 7 приведены данные по доле научных работников различных годов рождения (сгруппированных по 10 лет), оставшихся в науке в 90-е годы, по отношению к 1984 и 1988 годам. Данные за 1984 и 1988 годы получены приведением к единой базе (использованные при этом допущения – см. Приложение 1).

Поскольку годы сравнения в 80-х и 90-х годах выбраны с разницей 10 лет, это означает, что сотрудники определённого года рождения за этот срок точно перешли в следующую возрастную группу, то есть, например, численность возрастной группы 40–49 лет в 1998 году делится на численность возрастной группы 30–39 лет в 1988 году. Легко видеть, что и там, и там это люди 1949–1958 годов рождения. Интерпретация таких данных более прозрачна, чем интерпретация динамики возрастных групп, показанных на рис. 6.

Видно, что работники, входившие в 80-х во вторую возрастную группу 30–39 лет (1945–1954 годы рождения в 1984 году (рис. 7а) и 1949–1958 годы рождения в 1988 году (рис.7б)) и перешедшие в 90-х в группу 40–49 лет, в меньшей степени покидали науку по сравнению с другими возрастными группами. Это в корне противоречит утверждениям, что «науку покидали наиболее плодотворные учёные».

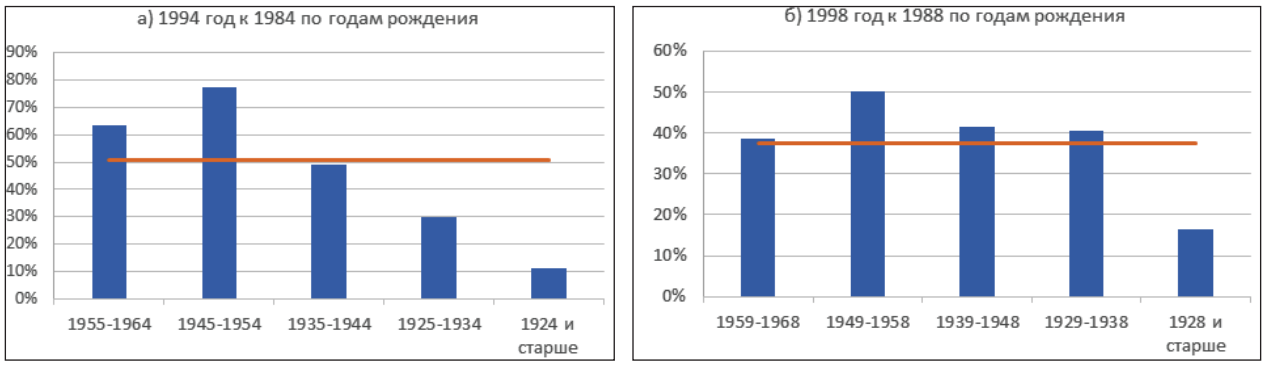

Рис.7. Сокращение численности научных работников по годам рождения:
а) в 1994 году к 1984 году; б) в 1998 году к 1988 году.
Горизонтальная линия – среднее по всем годам рождения

Первая возрастная группа (до 29 лет в 1984 и 1988 годах) в 1994 году испытала меньшее снижение, чем соответствующая возрастная группа в 1998 году. Тем не менее уход научных работников из этой возрастной группы был ниже среднего значения (горизонтальные прямые на рис. 7а и 7б).

Это можно интерпретировать таким образом: в первом случае научные работники, входившие в эту группу в 1994 году, успели к моменту начала переходных явлений накопить больший научный потенциал (проработали в науке к 1990 году шесть и более лет), который жалко было терять, чем в

1998 году (некоторые из них проработали в науке всего 2–3 года). К началу 90-х, когда возник вопрос выбора дальнейшей карьеры, во втором случае решение принимали более молодые сотрудники с меньшим накопленным научным потенциалом, и решение об уходе из науки приводило для них к меньшим издержкам. Дополнительным аргументом к таким выводам служит тот факт, что подготовка кандидатской диссертации занимает примерно 5 лет (средний возраст кандидата наук примерно на 4–5 лет выше среднего возраста всех исследователей). То есть научный багаж тех, кто проработал больше времени во времена СССР, позволял относительно большему числу учёных надеяться реализовать его в виде научной степени. При этом надо помнить, что наличие учёной степени в СССР автоматически давало научным сотрудникам довольно существенную прибавку к зарплате.

Старшие возрастные группы (по годам рождения) испытали большее снижение в 1994 году и меньшее – в 1998 году. В первом случае это можно интерпретировать как уход научных работников в другие сферы деятельности, которые появились в начале 90-х (например, научно-технологическое предпринимательство, банковская и финансовая сферы). Во втором случае научные сотрудники старших возрастов, возможно, воспринимали научный сектор (особенно государственный) как наиболее стабильный в условиях развивавшегося в эти годы экономического кризиса и оставались работать в нём.

Таким образом, утверждение, что из науки уходили наиболее молодые и трудоспособные кадры, не подтверждается статистическими данными, – в меньшей степени науку покидали именно сравнительно молодые научные кадры, но уже обладавшие научным опытом.

3.3. СТАРЕНИЕ НАУЧНЫХ КАДРОВ

С учётом сказанного вопрос старения научных кадров также требует более аккуратной интерпретации. Доминирующие по численности возрастные группы в 1988 году были в возрасте 30–39 и 40–49 лет (см. рис. 3). В 1998 году они постарели ровно на 10 лет и сместились в категории 40–49 и 50–59 лет соответственно. За счёт этого и сформировался пик распределения 1998 года в соответствующих возрастных группах (см. рис. 8).

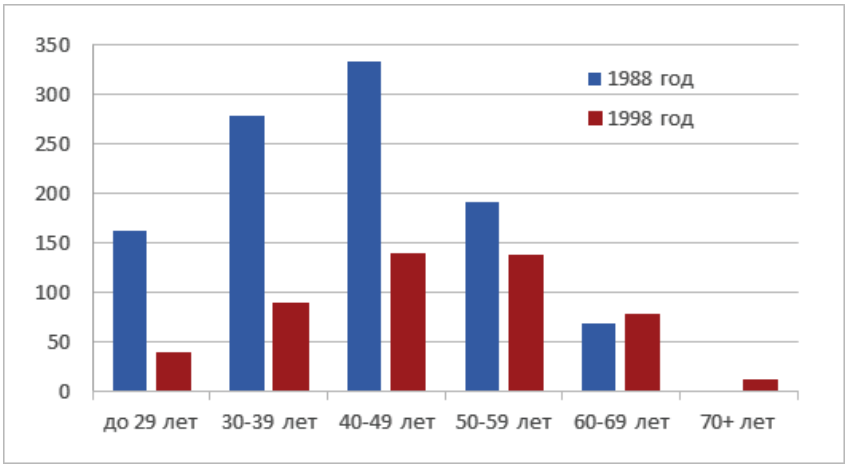

Рис. 8. Распределение научных работников по возрастам в 1988 и 1998 годах, тыс. чел.

Но такое старение, очевидно, произошло бы даже в случае, когда общего сокращения не было бы. Поэтому относить старение научных кадров нужно, скорее, за счёт сдвига в сторону старших возрастов сформированного в 60–70-х годах пика возрастного распределения. Возрастные группы 30–39 лет и 40–49 лет приходили в науку как раз в 70-х и 60-х годах соответственно.

Следует отметить, что распределение научных работников по возрастам отличалось от распределения всего населения, то есть в 60–70-е годы в науку (как видно на рис. 3) пришло непропорционально большое число работников. К концу рассматриваемого периода в 2002 году, для которого есть данные по переписи населения, сформировалась возрастная картина распределения по возрастам, показанная на рис. 9.

Видно, что пик распределения исследователей за время с 1989 года (рис. 3) сместился на 10 лет из категории 40–49 лет в категорию 50–59 лет. При этом минимум образовался в области 30–39 лет за счёт того, что он сформировался из малочисленной в конце 80-х (то есть ещё в советское время!) группы до 29 лет.

Ещё меньшая по численности группа сформировалась к 2002 году в возрасте до 29 лет, но нужно учитывать, что младшая группа включает не все 10 лет и подрастёт за счёт прихода дополнительного контингента возрастов, не окончивших к рассматриваемому моменту высшие учебные заведения (см. комментарий в Приложении 1). В 2010 году (см. рис. 13) эта возрастная группа перейдёт в категорию 30–39 лет, и её доля в общем распределении слегка увеличится.

Таким образом, старение научных кадров объясняется в большей степени естественным старением наиболее многочисленных возрастных групп, а не уходом молодёжи из науки. Молодёжь в эти годы, скорее, не приходила в науку, что является разумным поведением с точки зрения здравого смысла в условиях, когда финансирование науки, а следовательно, и численность учёных сокращались. В то же время, как будет проиллюстрировано ниже, те молодые учёные, которые в эти годы приходили в науку, в ней в основном оставались и в последующие годы.

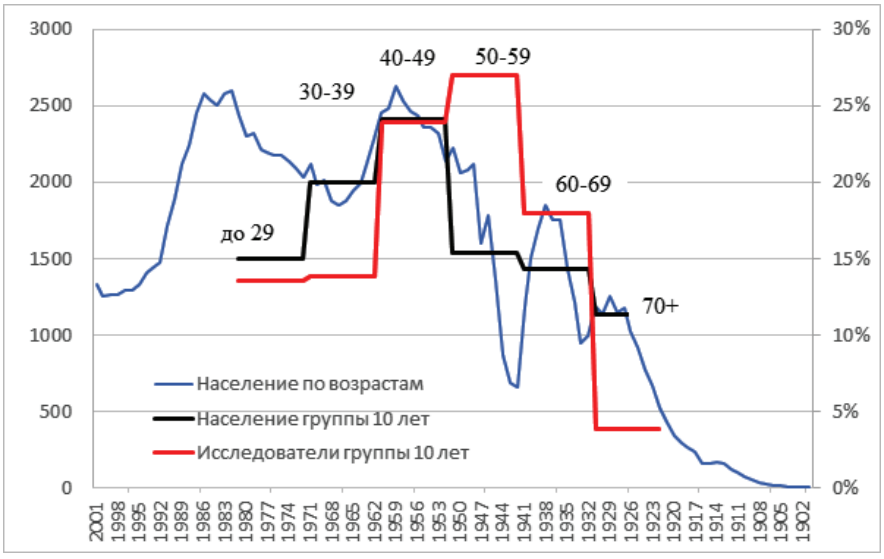

Рис. 9. Численность населения по возрастам (по переписи 2002 года) – левая шкала, тыс. чел. Доля населения по группам возрастов и доля научных работников по группам возрастов 2002 года – правая шкала, %

3.4. ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

То, что из науки уходили наиболее квалифицированные кадры, – ещё одно утверждение, которое не подтверждается статистическими данными. В годы наиболее сильного сокращения численности научных работников число докторов наук не сокращалось (рис. 10), а относительная их доля в общем количестве исследователей росла (рис. 11).

Численность кандидатов наук в 90-х годах снижалась в абсолютных показателях, но не так быстро, как сокращалось общее число исследователей (рис. 10). Соответственно, относительная доля к числу исследователей также увеличивалась, стабилизировавшись на уровне примерно 20% от общего числа исследователей с конца 90-х годов прошлого века.

Таким образом, если считать докторскую или кандидатскую научную степень признанием «качества» научного сотрудника, то серьёзных потерь в абсолютных цифрах не наблюдалось.

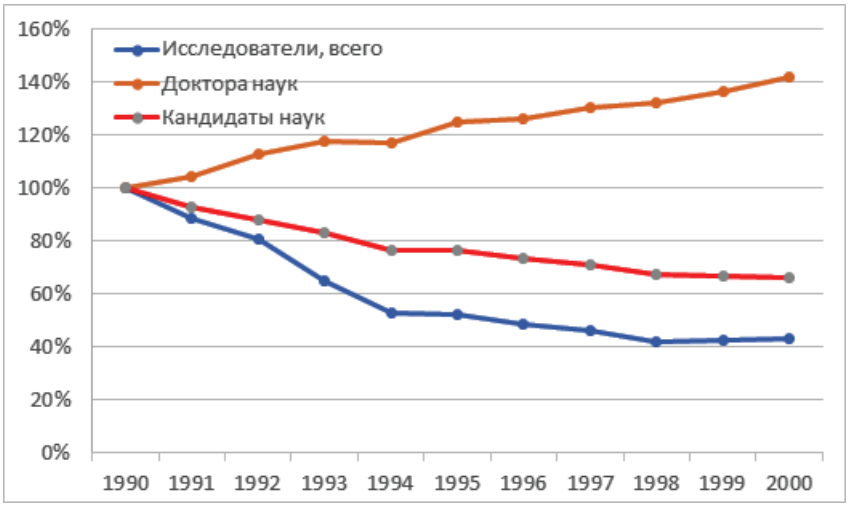

Рис. 10. Динамика численности докторов и кандидатов наук, 1990 год = 100%

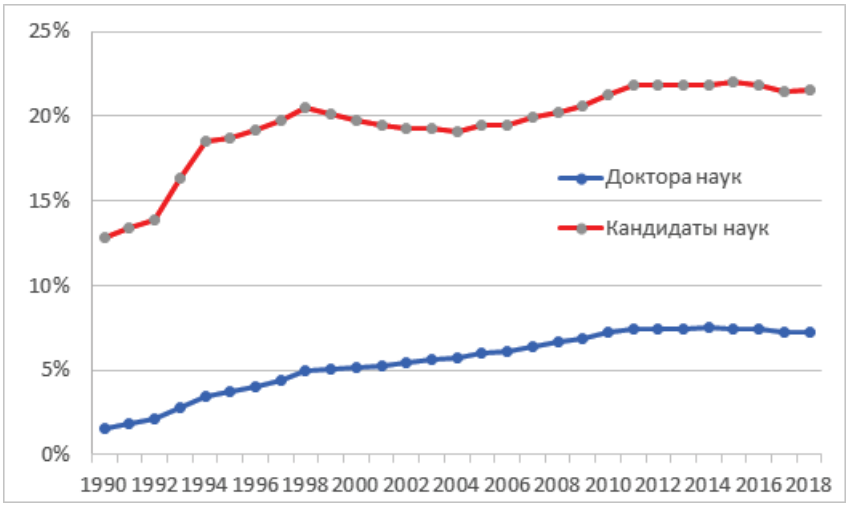

Рис. 11. Доля докторов и кандидатов наук в общей численности исследователей, %

Если сравнить средний возраст по исследователям в целом и кандидатам наук, то разница стабильно составляет около 4 лет для кандидатов наук и 12–15 лет для докторов наук [13]. Логично предположить, что при таких затраченных усилиях для подтверждения своего научного уровня кандидат

наук иногда готов и сменить род деятельности. Доктор наук уже слишком серьёзно вложился в развитие своего научного потенциала (10–15 лет на подготовку диссертации), чтобы менять профессию даже в неблагоприятных экономических условиях.

4. НАУЧНЫЕ КАДРЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В СОВРЕМЕННЫЙ ПЕРИОД

Общая динамика численности исследователей и соответствующая динамика по секторам науки с 1998 года показана на рис. 12. Общее сокращение за последние 20 лет составило около 17%, при этом государственный сектор практически не изменился, а предпринимательский сократился ещё на 34%. Суммарное падение численности в предпринимательском секторе к 1990 году достигло 77%. Академический сектор сократился на 13% (данные на 2013 год – далее статистика отсутствует), но если суммировать исследователей академического и вузовского секторов, то сумма по годам практически не изменяется, что можно интерпретировать как переход части научных сотрудников академического сектора в вузовский.

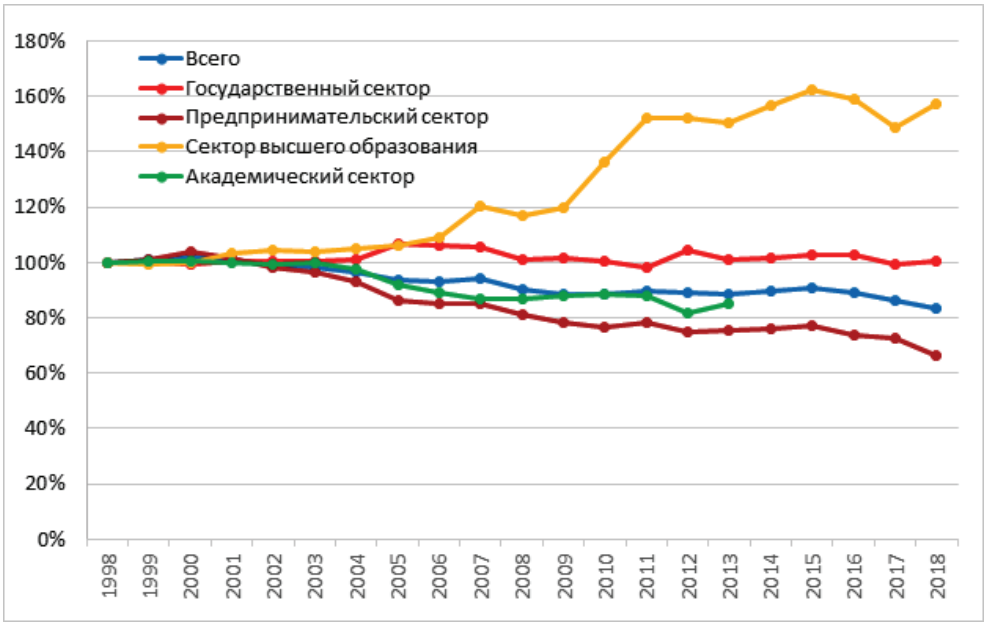

Рис. 12. Динамика численности исследователей по секторам науки, 1998 год = 100%

Дискуссия по возрастному составу научных кадров активно развивалась в начале 2000-х годов. К настоящему моменту можно проследить динамику изменения численности по годам рождения за несколько десятилетий. На рис. 13а показана динамика численности исследователей по годам рождения, которые в 1984 году входили в возрастные группы до 29 лет и 30–39 лет, и тех, кто пришёл в науку в 1994 и 2004 годах.

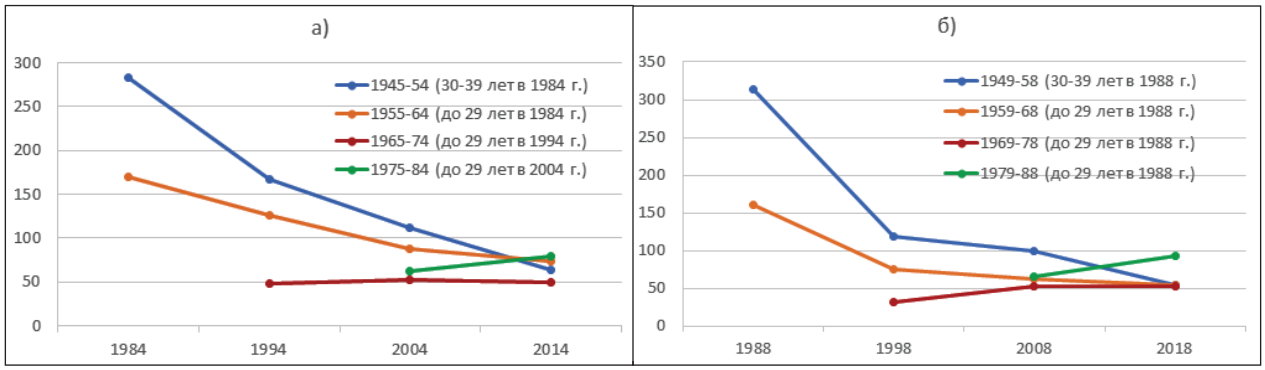

Рис. 13. Динамика численности по годам рождения:
а) траектория с 1984 года; б) траектория с 1988 года, тыс. чел.

Видно, что если с 1994 по 2004 год шло снижение по группам, начавшим работу в 1984 году и ранее, то группа учёных, которая в 1994 году (разгар кризиса) пришла работать в науку и сформировала в этом году возрастную группу до 29 лет, в 2004 году сохранилась по численности. На самом деле сохранение численности означает, что часть учёных этой возрастной группы уходила, но этот уход был скомпенсирован теми, кто в 1994 году ещё учился в вузе и пришёл в науку позже этого года (см. Приложение).

Аналогичная картина была при переходе от 1998 к 2008 году (рис. 13б): начавшие работать в 1988 году и ранее возрастные группы за 10 лет изменились по численности незначительно, а тех, кто пришёл работать к 1998 году в младшую возрастную группу, даже прибавилось.

Наконец, поколение, которое попадало в возрастную группу до 29 лет в 2004 году, к 2014 году увеличилось по численности примерно на 30% в соответствии с оценками, приведёнными в Приложении. Аналогичная картина наблюдается и при переходе от 2008 к 2018 году для тех, кто пришёл работать в науку в этот период.

При этом возрастная структура исследователей «не улучшалась», если её анализировать по методике сравнения возрастных групп в разные годы – см. рис. 14. К 2010 году пик возрастного распределения, который в 2002 приходился на возрастную группу 50–59 (см. рис. 9), сместился в область 60–69 лет и уменьшился за счёт выхода части исследователей этой группы на пенсию. Ему на смену пришла возрастная группа 1950–1959 годов рождения, которая в 2002 году входила в возрастную группу 40–49 лет и была второй по численности. Таким образом, в 2010 году пик распределения снова оказался в области 50–59 лет. Ещё раз отметим, что трактовать это как то, что 40-летние уходят, а 50-летние остаются в науке, фактически означает признать, что за 10 лет исследователи соответствующих возрастных групп чудесным образом не постарели.

За счёт демографического пика около 1985 года рождения сформировалась относительно многочисленная возрастная группа до 29 лет, которая ещё примерно через 10 лет (см. группу 30–39 лет на рис. 15 для 2018 года) стала доминирующей по численности. Но следует учесть, что учёные 1950-х годов рождения в эти годы перешли в возрастную группу 60–69 лет и начали массово выходить на пенсию, что увеличило вес остальных возрастных групп в процентах.

Рис. 14. Численность населения по возрастам (по переписи 2010 года) – левая шкала, тыс. чел. Доля населения по группам возрастов и доля научных работников по группам возрастов 2010 года – правая шкала, %

Возрастная группа, в которую входили исследователи 1978–1987 годов рождения, к 2018 году (рис. 15) стала наиболее многочисленной, что привело к оптимистичным высказываниям в литературе [14] по омоложению науки.

Однако этот оптимизм может не получить подтверждения. Видно, что в следующих возрастных группах, которые в ближайшее время будут приходить в науку, общая численность населения снижается, причём в минимуме она почти вдвое меньше, чем в пройденном максимуме (соответствующем 1987 году рождения). Это означает, что в ближайшее время приток молодёжи в науку, скорее всего, снизится и соответствующие показатели национального проекта «Наука» [1] выполнены не будут.

Видно, что расхождение в процентах между общим возрастным распределением и распределением по возрастам в науке стало меньше, чем в предыдущие годы, – сказывается уход из науки исследователей старших воз-

Рис. 15. Численность населения по возрастам (по переписи 2018 года) – левая шкала, тыс. чел. Доля населения по группам возрастов и доля научных работников по группам возрастов 2018 года – правая шкала, %

растных групп, которые сформировались в 60–70-е годы прошлого века. Это означает, что возрастное распределение исследователей будет примерно повторять общее возрастное распределение населения, что даёт наглядные ориентиры по ожидаемой динамике численности учёных.

5. ВЫВОДЫ

Разработанный метод анализа возрастной динамики в научном секторе на основе анализа динамики групп исследователей по годам рождения даёт возможность более детального анализа процессов, происходивших в кадровой сфере науки с конца 80-х годов по настоящее время.

Обычно используемый метод анализа динамики во времени сгруппированных по возрастам групп годится при более или менее равномерном распределении исследователей по возрастам без заметных выбросов, сформированных под воздействием решений, принимаемых в разные годы.

Проведённый анализ показывает, что динамика возрастного распределения научных кадров до 1998 года определялась ситуацией, сложившейся в СССР (РСФСР) к началу трансформации от социализма к капитализму. Динамика возрастного состава в 2000-е годы во многом определялась демографическими пиками в распределении исследователей по возрастам, сформированными ещё в 60–70-е годы.

Из приведённого анализа можно сделать вывод, что в переходный период поведение учёных было рациональным и укладывалось в общую логику поведения населения в годы экономической трансформации, то есть эмоциональные оценки состояния научных кадров того времени, приводимые в некоторых работах, не соответствуют реалиям.

К настоящему времени сформированный в 60–70-е годы «советский» пик практически исчез, учёные, пришедшие в науку в эти годы, массово вышли на пенсию. Это, в частности, привело к незначительному снижению среднего возраста учёных, фиксируемому статистикой [13].

Складывающееся новое распределение по возрастам в большей степени, чем раньше, определяется общим распределением всего населения по возрастам с небольшими перекосами, сформированными в первой половине 90-х годов, когда в науку пришло относительно меньше молодёжи – выпускников вузов.

Прогноз возрастного распределения исследователей на ближайшую перспективу будет определяться несколькими факторами:

- низкой базой – в науку приходят люди возрастов, для которых количество населения почти вдвое меньше, чем на недавно пройденном пике;
- естественным старением большого пика возрастов 30–39 лет, сформированного с 2000 по 2010 год;
- продолжающимся выходом на пенсию исследователей, входящих в «советский пик».

Как следствие этих процессов, скорее всего, уменьшится общее количество исследователей, максимум возрастного распределения сместится в область 40–49 лет, уменьшится доля исследователей в возрасте до 39 лет.

Следует также учитывать, что вследствие прохождения демографического минимума в экономике усилится конкуренция за молодые кадры, приходящие в экономику после завершения высшего образования.

В качестве мер, позволяющих противодействовать отмеченным тенденциям, можно предложить запуск программы, аналогичной ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009–2013 годы» [15]. Следует отметить, что эта программа была запущена на стадии демографического подъёма по возрастам, приходящим в науку после завершения высшего образования (выпускники 80-х годов рождения – см. рис. 14 и 15). Превышение доли учёных соответствующих возрастов можно отнести к результатам и достижениям указанной программы. В настоящее время ситуация по приходу молодёжи в науку более тяжёлая, чем в 2008 году, и аналогичная программа могла бы дать возможность молодёжи попробовать себя в науке на реальных разработках, что могло бы повлиять на выбор науки в качестве будущего места работы.

ПРИЛОЖЕНИЕ. ПЕРЕСЧЁТ ВОЗРАСТНЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ 1983 И 1988 ГГ. В ФОРМАТ 1994 ГОДА

Исходные данные для расчёта приведены в статистическом сборнике «Народное хозяйство СССР в 1988 году» [6, с. 278] (см. таблицу 1).

Таблица 1

Распределение научных работников по возрастам в 1983 и 1988 годах в СССР, %

Год	до 35	36–40 лет	41–50 лет	51–60 лет	61 и старше
1983	32	14	35	15	4
1988	29	17	32	17	5

В возрастную группу 1 (до 35 лет) в 1983 году входили люди с 1948 года рождения (35 лет) до 1960 года (23 года), то есть группа включала людей, родившихся за 13 лет. 23 года в качестве границы выбрано, исходя из того, что в школу ученики шли в 7 лет, учились 10 лет в школе и 5–6 лет в институте. То есть на работу (в нашем случае – в научные организации) люди приходили в возрасте 22–23 лет. Кто-то поступал не в первый год, кто-то – после службы в армии, что сдвигало возраст поступления, поэтому более правильным для оценок принять возраст поступления на работу в 23 года.

В группу 2 (36–40 лет) в 1983 году входили люди с 1943 (40 лет) по 1947 (36 лет) годов рождения, то есть группа включала людей, родившихся за пять лет.

Соответственно, группы 3 и 4 включали людей, родившихся с 1933 по 1942 год и с 1923 по 1932 год соответственно. В группу 5 входили люди с годами рождения до 1922 включительно. Аналогично рассчитываются годы рождений по возрастным группам в 1988 году. Сводные данные по годам рождения учёных, входящих в возрастные группы, представлены в таблице 2.

Таблица 2

Распределение возрастных групп по годам рождения 1983 и 1988 годов в формате 80-х годов, гг.

	группа 1	группа 2	группа 3	группа 4	группа 5
Год	до 35 лет	36–40 лет	41–50 лет	51–60 лет	61 и старше
1983	1948–1960	1943–1947	1933–1942	1923–1932	1922 и старше
1988	1953–1965	1948–1952	1938–1947	1928–1937	1927 и старше

В 90-е годы есть данные по возрастному распределению за 1994 и 1998 годы. Мы сравним, сколько людей соответствующих годов рождения работали в 1984 и 1994 годах и в 1988 и 1998 годах.

Поскольку границы возрастных групп в формате 80-х и 90-х годов не совпадают, необходимо привести данные 1983 и 1988 годов в формат, применявшийся в 90-х годах.

Если принять для 1983 года распределение по группам в соответствии с форматом, принятым в 1994 и 1988 годах, то распределение по годам рождения 1984 и 1988 годах в таких новых группах было бы таким, как представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение возрастных групп по годам рождения 1983 и 1988 годов в формате 90-х годов, гг.

	группа 1	группа 2	группа 3	группа 4	группа 5
Год	до 29	30–39 лет	40–49 лет	50–59 лет	60 и старше
1983	1954–1960	1944–1953	1934–1943	1924–1933	1923 и старше
1988	1959–1965	1949–1958	1939–1948	1929–1938	1928 и старше

Для дальнейших расчётов примем, что для РСФСР процентное распределение по возрастам в 1983 и 1988 годах было таким же, как для СССР (таблица 1). Поскольку доля РСФСР в общем количестве научных работников в эти годы составляла 68%, данное предположение логично. Расчёт по количеству научных работников, исходя из численности научных работников в РСФСР 984,5 и 1032,1 тыс. человек соответственно в 1983 и 1988 годах, представлен в таблице 4.

Таблица 4

Распределение научных работников по возрастам в 1983 и 1988 годах, тыс. чел.

	группа 1	группа 2	группа 3	группа 4	группа 5	
Год	до 35 лет	36–40 лет	41–50 лет	51–60 лет	61 и старше	Всего
1983	315,0	137,8	344,6	147,7	39,4	984,5
1988	299,3	175,5	330,3	175,5	51,6	1032,1

Пересчёт в группы формата 90-х годов проводим по следующей схеме:

группа 1 (до 29 лет):	7 лет (7/13) из группы до 35 лет
группа 2 (30–39 лет):	6 лет (6/13) из группы до 35 лет + 4 года (4/5) из группы 36–40 лет
группа 3 (40–49 лет):	1 год (1/5) из группы 36–40 лет + 9 лет (9/10) из группы 41–50 лет
группа 4 (50–59 лет):	1 год (1/10) из группы 41–50 лет + 9 лет (9/10) из группы 51–60 лет
группа 5 (60 лет и старше):	1 год (1/10) 51–60 лет + вся группа 61 и старше

Результаты по численности научных работников в возрастных группах расчёта приведены в таблице 5. Пересчёт в процентное распределение возрастных групп приведён в таблице 6.

Таблица 5

Количество научных работников по возрастам в 1983 и 1988 годах в формате 90-х годов, тыс. чел.

	группа 1	группа 2	группа 3	группа 4	группа 5	
Год	до 29 лет	30–39 лет	40–49 лет	50–59 лет	60 и старше	Всего
1983	169,6	255,7	337,7	167,4	54,1	984,5
1988	161,2	278,5	332,3	190,9	69,2	1032,1

Таблица 6

Распределение научных работников по возрастам в 1983 и 1988 годах в формате 90-х годов, %

	группа 1	группа 2	группа 3	группа 4	группа 5	
Год	до 29 лет	30–39 лет	40–49 лет	50–59 лет	60 и старше	Всего
1983	17,2	26,0	34,3	17,0	5,5	100
1988	15,6	27,0	32,2	18,5	6,7	100

Процентное распределение научных работников по возрастам в 1984 году получаем интерполяцией. Для этого к данным 1983 года добавляется 1/5 разницы между данными 1988 и 1983 годов. Результаты расчётов приведены в таблице 7.

Таблица 7

Распределение научных работников по возрастам в 1984 году, %

Год	до 29	30–39 лет	40–49 лет	50–59 лет	60 и старше	Всего
1984	16,9	26,2	33,9	17,3	5,7	100

ЛИТЕРАТУРА

1. Паспорт национального проекта «Наука». Утверждён президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16) // Правительство России. URL: http://static.government.ru/media/files/vCAoi8zEXRVSuy2Yk7D8hvQbpbUSwO8y.pdf (дата обращения: 09.08.2020).

2. *Шепелев Г. В.* Об управлении российской наукой // Управление наукой: теория и практика. 2020. Том 2. № 2. С. 65–92. DOI: 10.19181/smtp.2020.2.2.3

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

4. Народное хозяйство РСФСР. Статистический ежегодник. М., 1957–1991.

5. Народное хозяйство СССР за 70 лет. Юбилейный статистический ежегодник. Москва: Финансы и статистика, 1987. 765 с.

6. Народное хозяйство СССР в 1988 г. Статистический ежегодник. М.: Финансы и статистика, 1989. 680 с.

7. *Калабеков И. Г.* СССР и страны мира в цифрах. Справочное издание. М., 2015. 239 с.

8. Народное хозяйство СССР в 1990 г. Статистический ежегодник. М.: Финансы и статистика, 1991. 754 с.

9. Countrymeters [Электронный ресурс]. URL: https://countrymeters.info/ru (дата обращения 04.10.2020).

10. *Аллахвердян А. Г.* Динамика научных кадров в советской и постсоветской России: сравнительно-науковедческий анализ // Наука та наукознавство. 2015. № 2. С. 58–65.

11. Всесоюзная перепись населения 1989 года // ДемоскопWeekly. http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/sng_age1_89.php?reg=1 (дата обращения 04.10.2020).

12. Социально-экономические показатели Российской Федерации в 1991–2018 гг. // Федеральная служба государственной статистики. URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13396 (дата обращения 05.10.2020).

13. Индикаторы науки: 2020: статистический сборник / Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, Е. И. Евневич и др. М.: НИУ ВШЭ, 2020.

14. Российская молодёжь: образование и наука / Н. В. Бондаренко, Ю. Л. Войнилов, Г. С. Волкова и др. М.: НИУ ВШЭ, 2017. 72 с.

15. Федеральная целевая программа «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы. Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2008 г. № 568 // Консорциум Кодекс. URL: http://docs.cntd.ru/document/902112471 (дата обращения: 07.10.2020).

Статья поступила в редакцию 09.10.2020

DYNAMICS OF SCIENTIFIC PERSONNEL IN THE TRANSITION FROM THE USSR TO THE RUSSIAN FEDERATION

Gennady V. Shepelev

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

shepelev-2@mail.ru

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.7

Abstract. The article analyzes dynamics of the number of scientific personnel during the transition from the USSR (RSFSR) to the Russian Federation. The method of analysis is proposed which is based not on the dynamics of the age groups but on the analysis of scientists amount dynamics of certain years of birth. This approach allows to identify the logic of different ages scientists behavior in the crisis and their reaction on economy changes in the 90s of the last century.

Both the total number of researchers and the dynamics of age distributions during the period of fast changes (1990–1998) and after 1998 were analyzed. It is shown that the dynamics of the scientists number in the post-Soviet period was largely determined by the age peaks of the researchers distribution formed in the USSR in the 60-70s. Currently, the effect of these peaks has expired and the age distribution is more in line with the general age distribution of the population.

Forecasts of the researchers number dynamics in Russia in the near future are given.

Keywords: number of scientific personnel, dynamics of scientific personnel number in the post-Soviet period, age distribution of scientific personnel, dynamics of the number of researchers by science sectors, dynamics of the number of doctors and candidates of science.

For citation: Shepelev, G. V. (2020). Dynamics of scientific personnel in the transition from the USSR to the Russian Federation. *Science Management: Theory and Practice.* Vol. 2. No. 4. Pp. 164–187.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.7

REFERENCES

1. Pasport 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)]. *The Russian Government.* URL: http://static.government.ru/media/files/vCAoi8zEXRVSuy2Yk7D8hvQbpbUSwO8y.pdf (accessed 09.08.2020). (In Russ.).

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

3. 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 (In Russ.).

4. *Narodnoe khozyaistvo RSFSR. Statisticheskii ezhegodnik* [National economy of the RSFSR. Statistical yearbook]. (1957–1991). Moscow. (In Russ.).

5. Narodnoe khozyaistvo SSSR za 70 let. Yubileinyi statisticheskii ezhegodnik [National economy of the USSR for 70 years. Jubilee statistical Yearbook]. (1987). Moscow: Finansy i statistika publ. 765 p. (In Russ.).

6. *Narodnoe khozyaistvo SSSR v 1988 g. Statisticheskii ezhegodnik* [National economy of the USSR in 1988 Statistical yearbook]. (1989). Moscow: Finansy i statistika publ. 680 p. (In Russ.).

7. Kalabekov, I. G. (2015). *SSSR i strany mira v tsifrakh. Spravochnoe izdanie* [The USSR and the countries of the world in numbers. Reference book]. Moscow. 239 p. (In Russ.).

8. *Narodnoe khozyaistvo SSSR v 1990 g. Statisticheskii ezhegodnik* [National economy of the USSR in 1990 Statistical yearbook]. (1991). Moscow: Finansy i statistika publ. 754 p. (In Russ.).

9. Countrymeters. URL: https://countrymeters.info/ru (accessed 04.10.2020). (In Russ.).

10. Allakhverdian, A. G. (2015). Dinamika nauchnykh kadrov v sovetskoi i postsovetskoi Rossii: sravnitel'no-naukovedcheskii analiz [Dynamics of scientific personnel in Soviet and post-Soviet Russia: comparative scientific analysis]. *Nauka ta naukoznavstvo.* No. 2. Pp. 58–65. (In Russ.).

11. Vsesoyuznaya perepis' naseleniya 1989 goda [All-Union population census of 1989]. *DemoskopWeekly*. http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/sng_age1_89.php?reg=1 (accessed 04.10.2020). (In Russ.).

12. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli Rossiiskoi Federatsii v 1991–2018 gg. [Socio-economic indicators of the Russian Federation in 1991–2018]. *Federal State Statistic Service.* URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13396 (accessed 05.10.2020). (In Russ.).

13. *Indikatory nauki: 2020: statisticheskii sbornik* [Science indicators: 2020: statistical collection]. (2020). Ed. by L. M. Gokhberg, K. A. Ditkovskii, E. I. Evnevich. Moscow: NRU HSE publ. (In Russ.).

14. *Rossiiskaya molodezh': obrazovanie i nauka* [Russian youth: education and science]. (2017). Ed. by N. V. Bondarenko, Ju. L. Voinilov, G. S. Volkova. Moscow: NRU HSE publ. 72 p. (In Russ.).

15. Federal'naya tselevaya programma «Nauchnye i nauchno-pedagogicheskie kadry innovatsionnoi Rossii» na 2009–2013 gody. Utverzhdena postanovleniem Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 28 iyulya 2008 g. № 568 [Federal target program "Scientific and scientific-pedagogical personnel of innovative Russia" for 2009–2013. Approved by decree of the government of the Russian Federation No. 568 of July 28, 2008]. *Consortium Codeks*. URL: http://docs.cntd.ru/document/902112471 (accessed 07.10.2020). (In Russ.).

The article was submitted on 09.10.2020.

МИГРАЦИОННЫЕ ПАТТЕРНЫ НАУЧНЫХ КАДРОВ В БЕЛАРУСИ И РОССИИ

Пушкевич Сергей Александрович

Институт социологии Национальной академии наук Беларуси, Минск, Республика Беларусь
pushkevich@gmail.com

Юревич Максим Андреевич

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия
mayurevich@fa.ru

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.8

АННОТАЦИЯ

В работе представлен подход изучения трансграничной мобильности учёных, основанный на анализе библиометрической информации. Исходную информацию составили публикации белорусских и российских учёных в журналах, индексируемых базой данных Web of Science. Основополагающая гипотеза исследования строится на предположении, что, если учёный на протяжении нескольких лет публиковался как сотрудник отечественных (т. е. белорусских, российских) организаций, а затем имел аффилиацию с зарубежными учреждениями, то он обладает признаками миграции за рубеж и осуществляет научную деятельность за пределами Беларуси/России. Для Республики Беларусь рассмотрены все области науки без ограничений; миграционная активность российских учёных проанализирована в математических и социальных науках.

Результаты применения библиометрического подхода дали возможность сформировать пять паттернов миграции научных кадров. Так, для белорусских учёных в большей степени характерны маятниковая миграция и эпизодические контакты, в меньшей степени – переселение; для российских учёных в области математических и социальных наук – циркуляционная и безвозвратная миграция. Кроме того, за рассмотренный временной интервал (с 2008 по 2019 гг.) не было выявлено масштабной «утечки умов» как из Беларуси, так и из России.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

международная мобильность, миграция научных кадров, миграционные паттерны, библиометрия, циркуляция научных кадров.

БЛАГОДАРНОСТИ:

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (грант РФФИ № 19-511-04002, грант БРФФИ № Г19РМ-028 «Компаративное исследование миграционных паттернов научных кадров в России и Республике Беларусь»).

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Пушкевич С. А., Юревич М. А. Миграционные паттерны научных кадров в Беларуси и России // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 4. С. 188–203.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.8

ОБЗОР МИГРАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ УЧЁНЫХ БЕЛАРУСИ И РОССИИ: ЦИФРЫ, ФАКТЫ И НАПРАВЛЕНИЯ МИГРАЦИИ

Интеллектуальный потенциал, способный производить научные знания и новые технологии, в любой стране ограничен, и ни одно государство в этом отношении не является исключением. Всё это в условиях нарастающей глобализации мировой экономики и науки предопределяет усиление роли государства в регулировании интеллектуальной миграции и делает миграционную политику одним из важнейших государственных приоритетов. «Утечка умов» лежит в одной плоскости с проблемой обеспечения государственной безопасности – научной, экономической и военной, так как неконтролируемая масштабная миграция высокообразованной части населения за пределы страны может нанести значительный, а порой невосполнимый ущерб научному потенциалу государства.

В Беларуси, как и в России, растёт осознание того, что именно интеллектуальный потенциал нации является важнейшим ресурсом и фактором устойчивого социально-экономического развития и национальной безопасности. В последние годы Президентом и Правительством Республики Беларусь принят ряд мер, направленных на качественное улучшение организации научной, научно-технической и инновационной деятельности, на предотвращение неоправданных потерь высококвалифицированных кадров, обеспечивающих высокий уровень инновационного потенциала науки, образования и экономики в целом.

Однако в стране наблюдается недостаток достоверной официальной информации о численности белорусских учёных и специалистов, выехавших за границу на постоянное место жительства или находящихся за границей на временной основе, о географии их выезда и трудоустройстве. Это значительно затрудняет оценку реальных масштабов данного явления.

Некоторое представление о процессах интеллектуальной миграции даёт официальная статистика внешней миграции населения Республики Беларусь. Так, ежегодно Национальный статистический комитет Республики Беларусь выпускает статистический бюллетень «Миграция населения в Республике Беларусь», «Демографический ежегодник Республики Беларусь» и статистические сборники «Статистический ежегодник Республики Беларусь» и «Регионы Республики Беларусь» [1]. Последние три содержат разделы «Миграция населения». Из этих статистических изданий можно выяснить структуру международной миграции населения (прибывшие и выбывшие в возрасте 16 лет и старше) по уровню образования. Например, за период 2000–2018 гг. в структуре потока прибывающих в Беларусь, как и в структуре потока выбывающих из Республики за границу, преобладали лица с общим средним и средним специальным образованием. Они же со-

ставили 70,4% положительного сальдо международной миграции населения в возрасте 16 лет и старше по уровню образования. В то же время сальдо международной миграции лиц с высшим образованием составило за рассматриваемый период 12,1% от суммарного за 2000–2018 гг. [2]. Но ни данных о научных кадрах высшей квалификации, ни о том, работают ли прибывшие или работали ли выбывшие в науке, из перечисленных статистических изданий извлечь не представляется возможным.

Впрочем, некоторые выводы позволяет сделать мониторинг интеллектуальной миграции, проводимый в Беларуси Центром мониторинга миграции научных и научно-педагогических кадров Института социологии НАН Беларуси. Цифры выезда-въезда научных кадров, конечно, не дают полной картины явления, но сложившиеся в этой сфере тенденции обозначают довольно чётко. Так, если за период 1996–1999 гг. в среднем из Беларуси ежегодно эмигрировали и оставались за границей около 70–90 научных работников и преподавателей вузов (из них 3–4 доктора наук, 20–25 кандидатов наук и 40 работников без учёной степени), то за 2000–2013 гг. средний показатель ежегодного оттока учёных и преподавателей вузов постоянно снижался. Особенно ярко этот процесс прослеживается в научных организациях НАН Беларуси. Анализ данных показывает, что за период 2001–2013 гг. из научных организаций НАН Беларуси эмигрировали 109 исследователей, в том числе 2 доктора наук, 64 кандидата наук и 43 исследователя без учёной степени [3, с. 121].

Полученные данные показывают, что квалификационный уровень эмигрантов из числа исследователей высокий. Из общего количества исследователей, эмигрировавших из организаций НАН Беларуси за период с 2001 по 2013 гг., большинство – 60,6% – имели учёную степень. При этом следует отметить, что среди исследователей без учёной степени значительная часть тех, кто закончил аспирантуру.

По странам приёма интеллектуальной эмиграции из Беларуси лидируют Россия, Германия, США, Израиль. Необходимо отметить, что из года в год увеличивается доля белорусских научных работников и преподавателей вузов, эмигрировавших в Россию. Так, в общей численности эмигрантов научных работников и преподавателей вузов за период 2004–2013 гг. 42,4% составили лица, эмигрировавшие в Россию. Это можно объяснить усилением наступательного характера иммиграционной политики Российской Федерации, а также насыщением рынка интеллектуального труда и высоким уровнем конкуренции на нём в высокоразвитых в научном и технологическом отношении странах [3, с. 120].

Для России проблемы учёта миграции научных кадров актуальны не в меньшей степени. По данным, которые приводит в монографии «Государственное регулирование международной трудовой миграции кадров высокой квалификации» организатор и первый директор Института проблем развития науки РАН член-корреспондент РАН Л. Э. Миндели, «за период с 1999 по 2004 г. Россию покинули 25 тыс. учёных, а 30 тыс. ежегодно работают по системе контрактов за рубежом, что составляет примерно 5–6% от общего научного потенциала страны» [4, с. 17].

После 2000 г. ситуация с «утечкой умов» вроде бы нормализовалась, и российская наука включилась в процесс циркуляции научных кадров. Тем не менее, кратковременные вспышки миграционных настроений у российских учёных всё же фиксируются, видимо, из-за нестабильности отечественной экономики, что проецируется на финансирование НИОКР. Например, по мнению членов Президиума РАН, в 2013–2016 гг. наблюдалось двукратное увеличение оттока высококвалифицированных специалистов, в том числе научных сотрудников [5]. Данные Росстат этот всплеск не отражают, более того, последнее десятилетие в России стабильно поддерживается положительное сальдо миграции работников с учёной степенью [6]. Скепсис в отношении статистики миграции, публикуемой Росстат, связан с самой методологией учёта международной мобильности. Ведомством учитываются лишь лица, снявшиеся с регистрационного чета по месту жительства. Многочисленная группа соотечественников, постоянно работающих в зарубежных научных центрах и университетах, таким образом ускользают из объектива статистического наблюдения. Вдобавок не придаётся значение гражданству мигрантов, что не позволяет из потоков мобильности выделять российских реэмигрантов и иностранных учёных, возвращающихся в родную страну после работы в России. Прочие государственные источники информации о международной мобильности российских учёных также не могут похвастаться высокой точностью и полнотой статистических оценок [7].

Выходом из сложившегося положения может стать социология. Она позволяет определять миграционный потенциал учёных, выявлять особенности их миграционного поведения, наконец, выстроить типологию миграционных паттернов.

Так, в марте 2020 г. в научных организациях Национальной академии наук Беларуси было проведено социологическое исследование миграционных намерений научных работников академической науки. Объём выборки составил 501 чел. ($\Delta = \pm 4{,}17\%$, при $\alpha = 0{,}05$), из них: 46,0% – мужчины и 54,0% – женщины; 7,1% – доктора наук (в т. ч. 11,2% – мужчины, 3,8% – женщины); 37,3% – кандидаты наук (в т. ч. 37,9% – мужчины, 36,8% – женщины); 55,6% – научные сотрудники без учёной степени (в т. ч. 50,9% – мужчины, 59,4% – женщины). Исследование позволило выявить миграционные паттерны научных работников белорусской академической науки [8].

Паттерн внутренней миграции характерен для 2,8% опрошенных. Он означает уход учёных из науки в другие сферы деятельности. Причинами такого ухода опрошенные научные работники называли низкую заработную плату и низкий престиж научной деятельности в обществе.

Паттерн внешней миграции характерен для 16,0% респондентов. Это намерения, связанные с временной работой по исследовательскому гранту или контракту, с учёбой и повышением квалификации, и в гораздо меньшей степени – намерения выехать за рубеж для постоянного места жительства. Основные причины активных миграционных намерений – желание значительно улучшить своё материальное положение, посмотреть мир, пожить и поработать в других странах, а также, как полагают респонденты, высокий социальный престиж научного труда в других странах.

Паттерн циркулярной миграции характерен для 10,1% респондентов. В основном это работа по зарубежным заказам либо проектам, предполагающая зарубежные командировки, либо удалённая работа по зарубежным договорам или заказам в Беларуси. Сюда же можно отнести выезды за рубеж в долговременные командировки при отсутствии там постоянных проектов и постоянного места работы и работу в Беларуси при периодических выездах за рубеж на продолжительную учёбу или с целью повышения квалификации [9].

Обращает на себя внимание вариант ответа «Да, работаю как в нашей стране, так и за рубежом, периодически либо постоянно переезжаю», который выбрали 1,5% респондентов. Выбравшие его также были изначально отнесены к тем, для кого характерен паттерн циркулярной миграции, однако они одновременно имеют признаки другого типа миграции, для которого характерно постоянное движение мигранта между разными национальными пространствами, повседневными мирами, финансовым участием в экономике страны исхода и экономической активностью в принимающем государстве. Речь идёт о транснациональной миграции.

Опросы как представителей российской научной диаспоры, так и учёных, работающих на территории России, на предмет их желания сменить страну трудоустройства проводятся достаточно регулярно. Правда, в перечень задач такого рода исследований, как правило, не входит определение моделей или паттернов миграции. Организаторы опросов изучали основные мотивы отъезда учёных-соотечественников, предпочтительные форматы сотрудничества с российскими коллегами, сравнительные преимущества работы в зарубежных научных учреждениях по сравнению с российскими и т. п. [9].

Итак, выше кратко показано, что именно может социология для исследования миграции научных кадров в рамках одной страны. В частности, регулярные социологические опросы могут если не заменить, то дополнить самым существенным образом официальную статистику о международной мобильности научных кадров.

БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ ПОДХОД ИССЛЕДОВАНИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ МОБИЛЬНОСТИ УЧЁНЫХ

Помимо официальной государственной статистики и результатов социологических опросов целям отслеживания миграционной активности учёных всё активнее служат библиометрические исследования. В настоящее время большинство научных статей в рецензируемых журналах агрегируется в международных реферативных базах данных, таких как Scopus или Web of Science (WoS), что значительно облегчает контент-анализ больших массивов, группируемых по заданным заранее признакам. А это значит, что становится возможным исследование таких баз данных с целью отследить, как менялось отнесение учёными самих себя к отечественным либо к иностранным научным организациям и, соответственно, к отечественной науке

или к зарубежной, и на основе этого – сделать предположения и выводы о их миграции за рубеж либо возвращении на родину. Искомыми признаками в данном случае являются автор, научная организация, с которой он себя соотносит (аффилирует), и страна, к которой эта организация, а значит, и автор, в ней работающий, относится. Соответственно, смена работодателя может указывать на один из типов мобильности автора.

Например, информация из БД Scopus была использована для оценки плотности миграционных потоков учёных в одном из статистических сборников ОЭСР (правда, скорее в экспериментальном порядке) [10]. В зарубежных научных публикациях библиометрический подход впервые был применен Г. Лауделом – проанализирована мобильность американских авторов статей в журналах *Nature* и *Science* за 1980–2002 гг. [11]. Более масштабный географический охват был получен в работе Х. Мойе, осветившей миграционные траектории научных работников из США, Германии, Великобритании, Италии и Нидерландов [12]. Несколько лет назад на базе Института демографических исследований им. Макса Планка был запущен проект «Моделирование и анализ миграции и мобильности учёных», в рамках которого изучению подверглась мобильность авторов научных публикаций из Европы, Мексики и других стран [13, 14].

В отношении авторов из Республики Беларусь библиометрический подход пока не применялся, а вот российские учёные попали в фокус сразу нескольких исследований. Во-первых, информация из БД WoS легла в основу изучения внутренней мобильности российских физиков [15]. Во-вторых, на уровне отдельной организации (Уральского федерального университета) были прочерчены карьерные пути бывших её сотрудников, отправившихся за пределы России [16]. В-третьих, участниками указанного ранее проекта «Моделирование и анализ миграции и мобильности учёных» проведено масштабное исследование мобильности российских ученых по БД Scopus [17]. Наконец, в серии работ, посвящённых российским учёным-представителям компьютерных, математических и социальных наук, были выделены основные модели миграции, а также наиболее популярные её направления [18, 19, 6].

В настоящем исследовании для определения миграционной активности белорусских учёных была выбрана база WoS в основном из-за более удобной аналитической надстройки InCites по сравнению со SciVal, агрегирующей информацию из БД Scopus (InCites позволяет выгружать значительно большее количество авторских профилей). В целях сопоставимости исходных данных при осуществлении компаративного исследования миграционных паттернов учёных Республики Беларусь и России мобильность российских учёных также измерялась с использованием WoS. К сожалению, для России пока не сформирована картина миграции учёных из всех областей науки (по данным WoS), поэтому сравнительный анализ ограничен двумя крупными научными направлениями, описанными в ранее указанных работах [6, 19]. По Республике Беларусь таких ограничений нет. Следует отметить, что результаты компаративного исследования были бы более состоятельными при рассмотрении всех областей российской науки. Однако полный охват связан с высокой трудоёмкостью библиометрической обработки и сильно

осложняет процесс верификации полученных результатов из-за проблемы полных тёзок.

Итак, основная гипотеза совместного исследования строится на предположении, что, если учёный на протяжении нескольких лет публиковался как сотрудник отечественных (т. е. белорусских, российских) организаций, а затем имел аффилиацию с зарубежными учреждениями, то он мигрировал за рубеж и осуществляет основную научную деятельность за пределами Беларуси/России. Чтобы минимизировать возможность точечных международных взаимодействий, варианты работы на вре́менных ставках и просто ошибок в исходных данных, публикации от зарубежных научных учреждений и университетов должны наблюдаться не менее чем три года. Также рассматривались варианты возвращения учёного в Беларусь/Россию, если в последние годы он снова стал указывать в публикациях принадлежность к белорусским/российским организациям.

Процесс идентификации учёных с признаками миграции состоял из следующих этапов:

1. Формирование исходной выборки статей в WoS – в качестве фильтров были указаны научные направления (для России) и аффилиация с отечественными (российскими и белорусскими) организациями.
2. Экспорт полученных данных в аналитическую надстройку WoS InCites с целью получения списка уникальных белорусских и российских авторов. Дополнительно был установлен фильтр на максимальное число авторов у одной статьи – 50 авторов. Таким образом из выборки были исключены публикации, написанные в широких коллаборациях (например, ЦЕРН), которые сильно затрудняли анализ публикационных профилей.
3. После удаления из списка дублирующихся фамилий авторов был выполнен поиск публикаций этих авторов (по фамилии и первой букве имени) в WoS без ограничения страновой аффилиации и с сохранением исходных временных рамок. Затем была произведена выгрузка перечня публикаций в InCites для формирования нового списка авторов.
4. При сопоставлении списков авторов, полученных в п. 2 и п. 3, был сформирован реестр авторов, имеющих признаки миграции, то есть была зафиксирована смена страновой аффилиации.
5. На финальном этапе был осуществлен анализ публикационных профилей выявленных авторов в WoS. По каждому автору за рассматриваемый период были выгружены полные записи как по российским и белорусским, так и по зарубежным статьям, которые затем были отсортированы по годам. Дальнейший анализ производился в ручном режиме для построения моделей мобильности научных кадров, а также сведе́ния к минимуму ошибок анализа, связанных с объединением профилей полных тезок.

Дальнейшее описание результатов приводится на основе анализов публикационных профилей учёных, полученных после верификации информации из WoS. Их численность для каждой из выборок указана в последней строке таблицы 1.

Таблица 1

Объёмы выборок публикационных профилей белорусских и российских авторов по этапам идентификации учёных с признаками миграции

Этап	Республика Беларусь	Российская Федерация (математические науки)	Российская Федерация (социальные науки)
Годы	**2008–2018**	**2008–2018**	**2008–2018**
1 – исходная выборка статей	12 тыс.	25 тыс.	13,5 тыс.
2 – количество уникальных авторов	7,5 тыс.	23,3 тыс.	16,5 тыс.
3 – выборка статей отобранных авторов	38,6 тыс.	53 тыс.	40 тыс.
4 – количество авторов, имеющих признаки миграции	3 521	3 040	3 021
5 – численность ученых с признаками миграции после верификации	964	1 194	969

Источник: составлено авторами по результатам проведённого исследования [6, 19].

РЕЗУЛЬТАТЫ БИБЛИОМЕТРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ МОБИЛЬНОСТИ

Анализ публикационной активности учёных, представляющих Республику Беларусь, показал, что самыми мобильными стали физики, представители наук о материалах и инженерных наук. Это может объясняться как высоким уровнем самих белорусских учёных в данных областях, так и спросом на научные кадры данных областей за рубежом. Представители же социальных наук оказались в меньшей степени включены в международные научные взаимодействия и процесс миграции научных кадров.

Что касается основных направлений миграции, то наиболее популярными из них являются: Россия, США, Германия, Украина и Франция. Сравнение с набором стран, востребованных для мобильности среди российских учёных, показано в таблице 2. Нетрудно заметить, что высокой степенью привлекательности для международной мобильности среди белорусских и российских учёных обладают примерно одни и те же страны.

Детальный анализ публикационных профилей учёных, имеющих признаки миграционной активности, позволил сформировать модели или паттерны международной мобильности.

Таблица 2

Наиболее популярные направления научной мобильности учёных
из Республики Беларусь и России (в порядке убывания популярности)

Республика Беларусь	Россия (математические науки)	Россия (социальные науки)
Россия	США	США
США	Германия	Германия
Германия	Великобритания	Великобритания
Украина	Франция	Канада
Франция	Канада	Франция
Источник: составлено авторами.		

Прежде всего были выявлены 120 белорусских учёных (12,4% от выборки), которые постоянно работают в зарубежных научных центрах и университетах и могут быть отнесены, соответственно, к белорусской научной диаспоре. К данной группе были отнесены учёные, не имеющие аффилиацию с белорусскими научными учреждениями более трёх лет. Условно такой тип миграции можно считать «традиционным», или переселенческим (I): в рамках обследуемого временно́го периода автор сначала несколько лет указывал аффилиацию с отечественными организациями, затем с иностранными. Судя по публикациям, представители данного контингента успешно вписались в зарубежную науку и ориентированы на постоянную работу в принимающей стране либо реэмиграцию в другие страны. В сравнении с выборками российских учёных доли «традиционных» мигрантов почти эквивалентны (рис. 1).

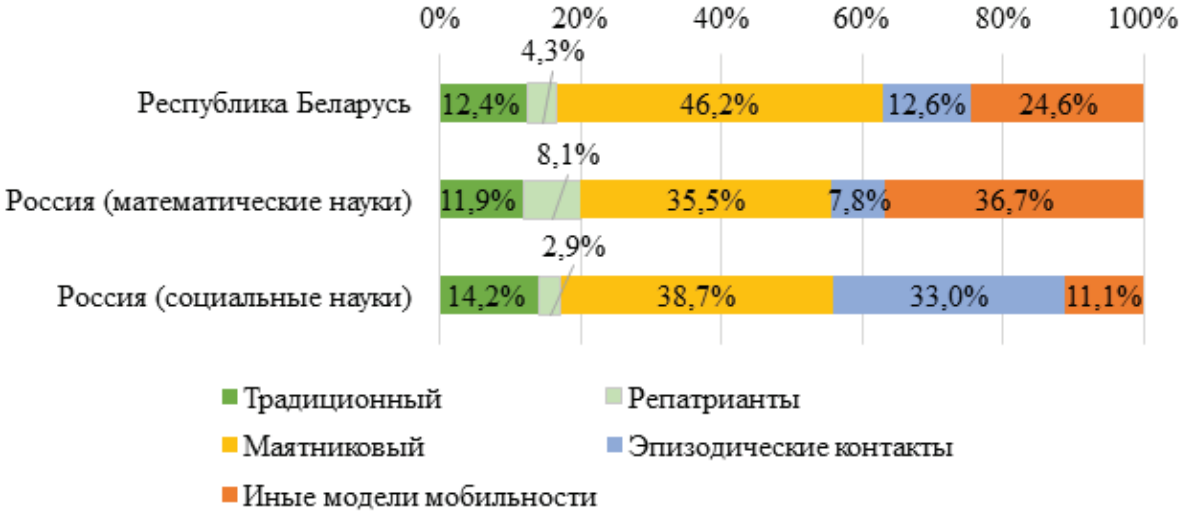

Рис. 1. Миграционные паттерны белорусских и российских учёных

Во II тип включены авторы, имеющие признаки репатриантов: в первые годы анализируемого периода у них выходили статьи с аффилиацией с бе-

лорусскими/российскими организациями, затем – с зарубежными, а в последние годы взятого интервала – снова с белорусскими/российскими. Всего к такому виду миграционного поведения можно отнести 41 человека, которые, вероятно, не планировали закрепляться в зарубежных организациях или не смогли этого сделать. Также был обнаружен 41 учёный, работавший в зарубежных научных центрах, но в последние годы публикующий статьи с аффилиацией к Беларуси. Можно предположить, что среди привлечённых в Беларуси научных кадров есть возобновившие научное сотрудничество представители белорусской диаспоры, а также иностранные учёные.

Самой многочисленной стала группа учёных (III тип), чьи статьи аффилированы и с иностранным государством, и с Россией/Беларусью. Подобных белорусских учёных оказалось 46,2% от общей выборки, российских – 35,5% и 38,7% выборки в математических и социальных науках соответственно. Можно предположить, что в данную группу попали учёные, либо активно взаимодействующие с зарубежными коллегами, либо совмещающие работу в нескольких научных организациях, в том числе зарубежных. Составляют данную группу и учёные, участвующие в программах академического обмена и работающие по временным контрактам в зарубежных институтах, а также молодые учёные, направленные на стажировку. Такие учёные характеризуются «маятниковым», или челночным типом миграции.

Достаточно крупным оказался контингент учёных (IV тип), опубликовавших только одну работу с зарубежной аффилиацией, остальные – от белорусских учреждений за рассматриваемый период – 121 автор. Данную когорту могут составлять белорусские учёные, имевшие краткосрочные/эпизодические научные контакты с иностранными коллегами, например, в рамках стажировок. Этих авторов можно отнести к потенциальным мигрантам.

Довольно многочисленной стала группа белорусских учёных, которые имеют крепкие связи с российскими коллегами – 140 человек. Они ведут перекрёстную публикационную деятельность как в России, так и в Беларуси на протяжении нескольких лет или с определённой периодичностью. Во многом это объясняется обилием совместных научных программ обеих стран, схожестью языка, а также в целом близостью народов. Показательным считаем тот факт, что из всего массива (964 авторов) у 471 учёного есть хотя бы одна аффилиация с российской научной организацией.

Остальных отечественных учёных трудно причислить к указанным группам в силу малого общего количества публикаций или больших интервалов в публикационной активности.

ВЫВОДЫ КОМПАРАТИВНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ МОБИЛЬНОСТИ БЕЛОРУССКИХ И РОССИЙСКИХ УЧЁНЫХ

Итак, методы социологии позволяют в значительной степени нивелировать недостаточность статистических сведений по миграции научных кадров высшей квалификации. Социологический опрос позволяет выявить мигра-

ционные намерения научных работников, их миграционный потенциал. Контент-анализ международных реферативных баз данных – практическое воплощение библиометрического подхода к исследованию международной мобильности учёных – позволяет отвечать на вопрос, сколько отечественных научных работников либо конкретной отрасли науки, либо страновой науки в целом работали за рубежом.

По результатам применения библиометрического подхода можно заключить, что для белорусских учёных в большей степени характерны паттерны «маятниковой» миграции и эпизодических контактов, в меньшей степени – паттерн переселенческой миграции; для российских учёных в области математических и социальных наук – паттерны циркуляционной и безвозвратной миграции. Хотя в целом распределение мигрантов по паттернам миграции для выборки белорусских и двух выборок российских учёных достаточно схоже.

Ещё одним выводом проведённого исследования следует считать обнаружение относительно небольшого числа традиционных мигрантов, которые постоянно проживают за пределами родной страны и официально не принимают участия в научных проектах, реализуемых на территории Беларуси/России. Иными словами, в обеих странах не фиксируется масштабная «утечка умов» за последнее десятилетие, что согласуется с данными национальных статистических ведомств и результатами актуальных социологических опросов.

Важность науки для развития государства прописывается в государственных программах и стратегиях. В Беларуси это, в частности, «Программа совершенствования научной сферы Республики Беларусь» и Стратегия «Наука и технологии: 2018–2040». Тем не менее, за последние пять лет внутренние затраты на научные исследования и разработки в республике не превышали 0,5–0,6% от валового внутреннего продукта [20], что не способствует в полной мере сохранению и развитию кадрового потенциала науки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. URL: https://belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/solialnaya-sfera/naselenie-i-migratsiya/naselenie/statisticheskie-izdaniya/ (дата обращения: 16.10.2020).

2. *Пушкевич С. А.* Динамика интеллектуального потенциала внешней миграции населения Республики Беларусь за период 2000–2018 гг. // Патриотизм и патриотическое воспитание в контексте вызовов современности: Материалы Международной научно-практической конференции, г. Минск, 16–17 мая 2019 г. / НАН Беларуси, Ин-т социологии; Госпогранкомитет; Ин-т пограничной службы Респ. Беларусь; Г. П. Коршунов (гл. ред.) [и др.]. Минск: ИПС РБ, 2019. С. 411–414.

3. *Артюхин М. И., Шарый И. Н.* Интеллектуальная миграция в Беларуси: состояние и тенденции развития // Белорусская наука в условиях модернизации: социологический анализ / М. И. Артюхин [и др.]; науч. ред. М. И. Артюхин; НАН Беларуси, Ин-т социологии. Минск: Беларуская навука, 2015. 327 с.

4. *Миндели Л. Э., Чистякова В. Е.* Государственное регулирование международной трудовой миграции кадров высокой квалификации. М.: Ин-т проблем развития науки РАН, 2019. 68 с.

5. В РАН заявили о возросшей в два раза за три года “утечке мозгов” [Электронный ресурс] // РБК. 2018. 29 марта. URL: https://www.rbc.ru/society/29/03/2018/5abcc9f59a7947e576977387 (дата обращения: 16.10.2020).

6. *Юревич М. А., Еркина Д. С., Цапенко И. П.* Измерение международной мобильности российских учёных: библиометрический подход // Мировая экономика и международные отношения. 2020. Т. 64. № 9. С. 53–62.

7. *Юревич М. А., Малахов В. А., Аушкап Д. С.* Плюрализм оценок миграционных потоков научных кадров в России // Наука. Инновации. Образование. 2017. Т. 12. № 4. С. 116–124.

8. *Пушкевич С. А.* Миграционный потенциал и типология миграционного поведения научных работников белорусской академической науки // Молодёжь в науке – 2020: тезисы докладов XVII Международной научной конференции «Молодёжь в науке» (Минск, 22–25 сентября 2020 г.) / Нац. акад. наук Беларуси, Совет молодых учёных; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. Минск: Беларуская навука, 2020. С. 307–309.

9. *Юревич М. А., Малахов В. А.* Социологические исследования международной академической мобильности // Управление наукой: теория и практика. 2019. Т. 1. № 2. С. 103–117. DOI: https://doi.org/10.19181/smtp.2019.1.2.6

10. OECD. Science, Technology and Industry Scoreboard 2017 [Электронный ресурс] // OECD. 2017. November 22. URL: http://www.oecd.org/sti/oecd-science-technologyand-industry-scoreboard-20725345.htm (дата обращения: 16.10.2020).

11. *Laudel G.* Studying the Brain Drain: Can Bibliometric Methods Help? // Scientometrics. 2003. Vol. 57. № 2. Pp. 215–237. DOI: https://doi.org/10.1023/A:1024137718393

12. *Moed H. F.* [et al.] Studying scientific migration in Scopus // Scientometrics. 2013. Vol. 94. №. 3. Pp. 929–942.

13. *Aref S., Zagheni E., West J.* The demography of the peripatetic researcher: Evidence on highly mobile scholars from the Web of Science // International Conference on Social Informatics. 2019. Pp. 50–65.

14. *Alburez-Gutierrez D.* [et al.] Demography in the digital era: new data sources for population research // Smart statistics for smart applications: book of short papers SIS2019, Pearson. 2019. Pp. 23–30.

15. *Dyachenko E. L.* Internal migration of scientists in Russia and the USA: the case of physicists // Scientometrics. 2017. Vol. 113. №. 1. Pp. 105–122.

16. *Кокшаров В. А., Агарков Г. А.* Международная научная миграция: прогресс или угроза научно-технической безопасности России // Экономика региона. 2018. № 1 (14). С. 243–252.

17. *Subbotin A., Aref S.* Brain Drain and Brain Gain in Russia: Analyzing International Migration of Researchers by Discipline using Scopus Bibliometric Data 1996-2020. MPIDR Working Paper WP-2020-025, Rostock, Max Planck Institute for Demographic Research (May 2020). Revised August 2020. 20 p.

18. *Юревич М. А., Аушкап Д. С.* «Утечка умов» в компьютерных и информационных науках: библиометрическая оценка // Информационное общество. 2018. № 6. С. 46–53.

19. *Малахов В. А., Еркина Д. С.* Российские математики в международной циркуляции научных кадров: библиометрический анализ // Социология науки и технологий. 2020. Т. 11. № 1. С. 63–74.

20. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. URL: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-

ekonomiki/nauka-i-innovatsii/graficheskiy-material-grafiki-diagrammy/vnutrennie-zatraty-na-nauchnye-issledovaniya-i-razrabotki/ (дата обращения: 18.10.2020).

Статья поступила в редакцию 19.10.2020.

MIGRATION PATTERNS OF SCIENTIFIC PERSONNEL IN BELARUS AND RUSSIA

Siarhey A. Pushkevich

Institute of Sociology of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

pushkevich@gmail.com

Maxim A. Yurevich

Financial university under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

mayurevich@fa.ru

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.8

Abstract. The paper presents an approach to studying cross-border mobility of scientists based on the analysis of bibliometric information. The initial information was compiled by publications of Belarusian and Russian scientists in journals indexed by the Web of Science database. The basic hypothesis of the study is based on the assumption that if a scientist has been published for several years as an employee of the domestic (i.e. Belarusian, Russian) organizations, and then had an affiliation with foreign institutions, then it has signs of migration abroad and carries out scientific activities outside of Belarus/Russia. For the Republic of Belarus, all areas of science are considered without restrictions; migration activity of Russian scientists is analyzed in mathematical and social sciences.

The results of applying the bibliometric approach made it possible to form five patterns of scientific personnel migration. For example, Belarusian scientists are mostly characterized by pendulum migration and episodic contacts, to a lesser extent – traditional migration; for Russian scientists in the field of mathematical and social Sciences – circular and irrevocable migration. In addition, during the reviewed time interval (from 2008 to 2019), no large-scale "brain drain" was detected from both Belarus and Russia.

Keyword: international mobility, migration of scientific personnel, migration patterns, bibliometrics, circulation of scientific personnel.

Acknowledgements: The research was supported by the Russian foundation for basic research and the Belarusian republican foundation for basic research (RFBR grant no. 19-511-04002, BRFFR grant no. G19RM-028 "Comparative study of migration patterns of scientific personnel in Russia and the Republic of Belarus").

For citation: Pushkevich S. A., Yurevich M. A. (2020). Migration patterns of scientific personnel in Belarus and Russia. *Science Management: Theory and Practice.* Vol. 2. No. 4. Pp. 188–203. DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.8

REFERENCES

1. *National statistical Committee of the Republic of Belarus*. URL: https://belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/solialnaya-sfera/naselenie-i-migratsiya/naselenie/statisticheskie-izdaniya/ (accessed 16.10.2020). (In Russ.).

2. Pushkevich, S. A. (2019). Dinamika intellektual'nogo potentsiala vneshnei migratsii naseleniya Respubliki Belarus' za period 2000–2018 [The Dynamics of intellectual potential external migration of the Republic of Belarus for the period 2000-2018]. In: *Patriotizm i patrioticheskoe vospitanie v kontekste vyzovov sovremennosti: Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*. Ed. by G. P. Korshunov et al. Minsk: IPS RB. Pp. 411–414. (In Russ.).

3. Artyukhin, M. I. and Sharyi, I. N. (2015). Intellektual'naya migratsiya v Belarusi: sostoyanie i tendentsii razvitiya [Intellectual migration in Belarus: state and development trends]. *Belarusian science in the context of modernization: a sociological analysis.* Ed. by M. I. Artyukhin et al. Minsk: Belorusskaya Navuka publ. 327 p. (In Russ.).

4. Mindeli L. E. and Chistyakova V. Ye. (2019). *Gosudarstvennoye regulirovaniye mezhdunarodnoy trudovoy migratsii kadrov vysokoy kvalifikatsii* [State regulation of international labor migration of highly qualified personnel]. Moscow: Institute for Problems of Science Development of the RAS. 68 p. (In Russ.).

5. RAN zayavili o vozrosshei v dva raza za tri goda "utechke mozgov" [RAS stated that the "brain drain" has doubled in three years]. (2018). *RBC.* March 29. URL: https://www.rbc.ru/society/29/03/2018/5abcc9f59a7947e576977387 (accessed 16.10.2020). (In Russ.).

6. Yurevich, M. A., Erkina, D. S. and Tsapenko, I. P. (2020). Izmerenie mezhdunarodnoi mobil'nosti rossiiskikh uchenykh: bibliometricheskii podkhod [Measurement of international mobility of Russian scientists: a bibliometric approach]. *World economy and international.* Vol. 64. No. 9. Pp. 53–62. (In Russ.).

7. Yurevich, M. A., Malakhov, V. A. and Aushkap, D. S. (2017). Plyuralizm otsenok migratsionnykh potokov nauchnykh kadrov v Rossii [Pluralism of estimates of migration flows of scientific personnel in Russia]. *Nauka. Innovatsii. Obrazovanie*. Vol. 12. No. 4. Pp. 116–124. (In Russ.).

8. Pushkevich, S. A. (2020). Migratsionnyi potentsial i tipologiya migratsionnogo povedeniya nauchnykh rabotnikov belorusskoi akademicheskoi nauki [Migration potential and typology of migration behavior of researchers of the Belarusian academic science]. *Molodezh' v nauke – 2020: tezisy dokladov XVII Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii «Molodezh' v nauke»*. Ed. by V. G. Gusakov et al. Minsk: Belorusskaya Navuka. Pp. 307–309. (In Russ.).

9. Yurevich, M. A. and Malakhov, V. A. (2019). Sotsiologicheskie issledovaniya mezhdunarodnoi akademicheskoi mobil'nosti [Sociological studies of international academic mobility]. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 1. No. 2. Pp. 103–117. DOI: https://doi.org/10.19181/smtp.2019.1.2.6 (In Russ.).

10. OECD. Science, Technology and Industry Scoreboard 2017. *OECD.* URL: http://www.oecd.org/sti/oecd-science-technologyand-industry-scoreboard-20725345.htm (accessed 16.10.2020).

11. Laudel, G. (2003). Studying the Brain Drain: Can Bibliometric Methods Help? *Scientometrics*. Vol. 57. No. 2. Pp. 215–237. DOI: https://doi.org/10.1023/A:1024137718393

12. Moed, H. F. et al. (2013). Studying scientific migration in Scopus. *Scientometrics*. Vol. 94. No. 3, Pp. 929–942.

13. Aref, S., Zagheni, E. and West, J. (2019). The demography of the peripatetic researcher: Evidence on highly mobile scholars from the Web of Science. *International Conference on Social Informatics*. Pp. 50–65.

14. Alburez-Gutierrez D. et al. (2019). Demography in the digital era: new data sources for population research. In: *Smart statistics for smart applications: book of short papers SIS2019*, Pearson. Pp. 23–30.

15. Dyachenko, E. L. (2017). Internal migration of scientists in Russia and the USA: the case of physicists. *Scientometrics*. Vol. 113. No. 1. Pp. 105–122.

16. Koksharov, V. A. and Agarkov, G. A. (2018). Mezhdunarodnaya nauchnaya migratsiya: progress ili ugroza nauchno-tekhnicheskoi bezopasnosti Rossii [International scientific migration: progress or threat to Russia's scientific and technical security]. *Economy of region*. Vol. 14. No. 1. Pp. 243–252. (In Russ.).

17. Subbotin, A. and Aref, S. (2020). Brain Drain and Brain Gain in Russia: Analyzing International Migration of Researchers by Discipline using Bibliometric Data Scopus 1996-2020. *MPIDR Working Paper WP-2020-025*. Rostock: Max Planck Institute for Demographic Research (May 2020). Revised August 2020. 20 p.

18. Yurevich, M. A. and Aushkap, D. S. (2018). "Utechka umov" v komp'yuternykh i informatsionnykh naukakh: bibliometricheskaya otsenka ["Brain drain" in computer and information Sciences: bibliometric assessment]. *Informatsionnoe obshchestvo*. No. 6. Pp. 46–53. (In Russ.).

19. Malakhov, V. A. and Erkina, D. S. (2020). Rossiiskie matematiki v mezhdunarodnoi tsirkulyatsii nauchnykh kadrov: bibliometricheskii analiz [Russian mathematicians in the international circulation of scientific personnel: bibliometric analysis]. *Sociology of science and technology*. Vol. 11. No. 1. Pp. 63–74. (In Russ.).

20. *National statistical Committee of the Republic of Belarus*. URL: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/nauka-i-innovatsii/graficheskiy-material-grafiki-diagrammy/vnutrennie-zatraty-na-nauchnye-issledovaniya-i-razrabotki/ (accessed 18.10.2020). (In Russ.).

The article was submitted on 19.10.2020.

АНТИ-НЬЮТОН – ФЕНОМЕН ДИЛЕТАНТСКОЙ НАУКИ НА ПРИМЕРЕ ПОПЫТОК ОПРОВЕРЖЕНИЯ ЗАКОНА ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ

Ваганов Андрей Геннадьевич

Институт истории естествознания и техники
им. С. И. Вавилова, Москва, Россия
andrewvag@gmail.com

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.9

АННОТАЦИЯ

В 1687 г. Исаак Ньютон опубликовал свой magnum opus – «Математические начала натуральной философии». В этом труде он сформулировал закон всемирного тяготения. Но передача силового воздействия от тела к телу через пустоту казалась парадоксальной и самому автору «Начал». Ничего удивительного, что почти сразу же появились критики и метода, которым пользовался Ньютон, и результатов его исследований. Эти критические волны возникают до сих пор. Автор делает попытку найти закономерности в возникновении и распространении их в социуме. Это важно потому, что создатели и акторы нововременной и современной науки «варились» и «варятся» в этом контрнаучном «бульоне»; он входил и входит в состав «ингредиентов», определяющих общественную и профессиональную среду, в которой действуют учёные. Но, как это ни парадоксально, феномен антинауки (контрнауки) можно рассматривать как своеобразный критерий истинности научной теории. К сугубо умозрительным, явно спекулятивным высказываниям (теориям) претензий контрнаучного, дилетантского плана не бывает. Появление таких антинаучных теорий – индикатор (признак) появления новой концепции в науке. Или, в терминах Куна, признак завершения нормальной науки и подготовки научной революции; в терминах Лакатоса – появление новой исследовательской программы (теория Ньютона была такой положительной исследовательской программой).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

Ньютон, Декарт, Гюйгенс, Ломоносов, Клеро, закон всемирного тяготения, дилетанты, контрнаука, наивная наука, антинаука.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Ваганов А. Г. Анти-Ньютон – феномен дилетантской науки на примере попыток опровержения закона всемирного тяготения // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 4. С. 204–225.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.9

Можно заметить, что по-настоящему крупные, глубокие научные концепции часто выполняют роль... триггера ментальных эпидемий в обществе. «Опровергатели» и «улучшатели» появляются сразу после Ферма, Ньютона, Дарвина, Менделеева, Эйнштейна, Хокинга... Систематизация, определение конкретного «штамма», вызывающего эти эпидемии (лженаука, паранаука, квазинаука, псевдонаука, шоу-наука, монетарное наукообразие, маргинальная наука, наука самоучек), – задача сама по себе важная и увлекательная [1; 2, с. 241]. Ниже мы добавим к этому списку ещё несколько терминов: антинаука, дилетантская наука, контрнаука, наивная (народная) наука.

Как это ни парадоксально, феномен антинауки можно рассматривать как своеобразный критерий истинности научной теории. Ведь к сугубо умозрительным, явно спекулятивным высказываниям (теориям) претензий такого же контрнаучного, дилетантского плана не бывает. Именно потому, что спекуляции объясняют всё и окончательно. Это сближает их с мифологией. С ними не спорят, не пытаются опровергать или улучшать другие такие же контручёные: они просто выдвигают (обнародуют) *свои* контрнаучные построения. Поэтому контрнаука не имеет истории; субъекты, творящие контрнауку, всё время вписывают свои «творения» в некую *tabula rasa*, работают с чистого листа. Наивная наука беспамятна. При этом её «знание» – раз и навсегда установленное, абсолютное во времени и пространстве. По крайней мере, авторы контрнаучных конструкций в этом абсолютно (= наивно) уверены.

Научные же теории (высказывания), пусть даже и оказавшиеся в дальнейшем ошибочными, как правило, содержат элемент неопределённости. «Естествознание не претендует быть *готовым* мировоззрением, но оно выступает с сознанием, что работает над созданием мировоззрения в будущем, – отмечал Э. Мах. – Высшая философия естествознания именно в том и заключается, чтобы вынести незавершённое мировоззрение и предпочесть его мировоззрению, с виду завершённому, но недостаточному» [3, с. 390].

Философ М. К. Мамардашвили объяснял отличие научно-философского способа познания окружающей действительности от религиозно-мифологического так: «Миф, ритуал и т. д. отличаются от философии и науки тем, что мир мифа и ритуала есть такой мир, в котором нет непонятного, нет проблем. А когда появляются проблемы и непонятное – появляются философия и наука. Значит, философия и наука, как это ни странно, есть способ внесения в мир непонятного. <...> Миф есть организация такого мира, в котором, что бы ни случилось, как раз всё понятно и имело смысл» [4].

И случай с законом всемирного тяготения, сформулированным Исааком Ньютоном впервые в 1687 году в его труде «Математические начала натуральной философии» (далее – «Начала»), в этом смысле – хрестоматийный пример для историка науки. И вот почему. «Долгое время оставался ещё один открытый вопрос в системе воззрений Ньютона: как может совершаться взаимодействие тел через пустоту. Передача силового воздействия от тела к телу через пустоту казалась парадоксальной и автору “Начал”» [5, с. 195].

* * *

Сам Исаак Ньютон, заключая свой *magnum opus*, откровенно признавал: «До сих пор я изъяснял небесные явления и приливы наших морей на основании силы тяготения, но я не указывал причины самого тяготения. <...> Причину же этих свойств силы тяготения я до сих пор не мог вывести из явлений, гипотез же я не измышляю. <...> Довольно того, что тяготение на самом деле существует и действует согласно изложенным нами законам, и вполне достаточно для объяснения всех движений небесных тел и моря» [6, с. 661–662].

И действительно, в известной научной биографии Ньютона, принадлежащей перу академика С. И. Вавилова, дано такое объяснение возникшей коллизии: «С точки зрения чисто механической идея о врождённости тяготения материи и о действии на расстоянии без посредства всякого агента, разумеется, казалась Ньютону бессмысленной, что он и высказывал неоднократно. Эти высказывания часто цитировались как якобы очевидное доказательство сочувствия Ньютона гипотезе эфира. В действительности Ньютон находил из этого затруднения совсем неожиданный, мистически-религиозный выход. Почти всегда цитируют часть следующего отрывка из одного письма Ньютона от 25 февраля 1693 г. к д-ру Бентлею (сегодня установившееся написание его имени – Бентли – *А. В.*), автору лекций на тему “Опровержение атеизма”: “Непостижимо, – пишет Ньютон, – чтобы неодушевлённая грубая материя могла без посредства чего-либо нематериального действовать и влиять на другую материю без взаимного соприкосновения, как это должно бы происходить, если бы тяготение в смысле Эпикура было существенным и врождённым в материи. <...> Тяготение должно вызываться агентом, постоянно действующим по определённым законам. Является ли, однако, этот агент материальным или не материальным, решать это я предоставил моим читателям”» [7, с. 129].

А в другом письме к священнику, будущему ректору Тринити-колледжа (*alma mater* Ньютона) Ричарду Бентли уже сам Ньютон объясняет своё решение: «...ежедневные вращения планет не могут быть выведены из тяготения, но нуждаются в Деснице Божьей, которая придаёт им движение. Тяготение могло бы сообщить планетам ниспадающее движение к Солнцу в прямолинейном либо слегка смещённом направлении; тем не менее трансверсальные (поперечные – *А. В.*) движения, благодаря которым планеты вращаются по своим различным круговым орбитам, нуждаются в Божественной Деснице, вынуждающей их двигаться по касательным этих кругов» [8, с. 333].

Это демонстративное вынесение Ньютоном за скобки обсуждения природы силы тяготения само по себе интригует. В этом пункте сходятся все историки науки. «В “Началах” Ньютон <...> не даёт ни физического, ни метафизического объяснения притяжения. Он всегда представляет притяжение как установленный опытным путем факт, причина которого от него ускользает или совсем не интересует его» [9, с. 65].

И во многом эта интрига связана с тем, что как минимум за 50 лет до формулировки Ньютоном закона всемирного тяготения объяснение *природы* этого феномена дал француз Рене Декарт («Рассуждение о методе, чтобы хорошо направлять свой разум и отыскивать истину в науках», 1637 г.).

«Согласно этой теории <Декарта>, всё пространство вселенной заполнено тонким веществом, так называемым мировым эфиром. Вокруг всех небесных тел это вещество находится в вихреобразном движении, напоминающем водоворот. Каждая планета и каждый спутник заключается в своём собственном вихре, который и увлекает небесное тело, как водоворот увлекает соломинку. Планеты движутся вокруг Солнца, а спутники вокруг своих планет потому, что таково движение их вихрей. В тяготении Декарт видел стремление тел к центру каждого вихря» [10, с. 183]. «...Материя Неба жидкая и части, её составляющие, очень активны...», – отмечает Декарт в своём труде «Начала философии» (1644 г.) [11, с. 211].

Но дело, кажется, гораздо сложнее, чем это следует из объяснения С. И. Вавилова. Например, историк науки В. С. Кирсанов даёт более глубокую и тонкую интерпретацию «метаниям» Ньютона между теорией картезианских вихрей, «механическим жидким эфиром» («тяготительная жидкость» у Ломоносова), дальнодействием и эфирной средой как одним из «активных принципов» наряду с силой, пространством и инерцией. «...Механический жидкий эфир, вроде того, что предлагался картезианцами, был для Ньютона невозможной вещью, и поэтому он проводил чёткое различие между тем, что он называл эфиром, и телом, – пишет В. С. Кирсанов. – Он даже рассматривал (в наброске письма к Лейбницу) такой эфир как “субстанцию, в которой тела двигаются и плавают без сопротивления и которая, следовательно, не обладает vis inertiae <инерцией – *А. В.*>, но действует согласно иным, нежели механическим, законам”. Не следует, однако, думать, что онтология ньютоновского эфира, будучи существенно немеханической, была связана с его теологической моделью, включающей Бога, управляющего материей в пустом пространстве, которое является его чувствилищем. Ньютон в первую очередь стремился к физическому объяснению. Вот он и изобретает, конструирует свой эфир как один из краеугольных камней мироздания – наряду с материей, пустотой и силой» [12, с. 326].

Собственно, что сделал Ньютон? Он «отождествил кружение планет далеко в небе с падением тела на Землю... И вот это отождествление стало идеей-маткой, из которой два-три века уже неиссякаемо плодится познание» [11, с. 3]. Но какова же природа тяготений? Ответить на этот вопрос оказалось чрезвычайно сложно. Хотя формулировка закона всемирного тяготения, предложенная самим Ньютоном, проста и очевидна: «...надо утверждать, что все тела тяготеют друг к другу. <...> Тяготение, направляющееся к любой из планет, обратно пропорционально квадратам расстояний мест до центра её. <...> *Тяготение существует ко всем телам вообще и пропорционально массе каждого из них*». [6, с. 504, 514, 518].

* * *

Практически с самого момента опубликования «Математических начал натуральной философии» в 1687 г. (второе издание – 1713 г., третье – 1726 г.), эта оставленная Ньютоном неопределённость в Книге III «Начал» – «О системе Мира» обратила на себя внимание европейских учёных.

Сразу же после выхода книги появились крайне критические отзывы таких гигантов натуральной философии, математики и естествознания, как

Лейбница, Гюйгенса и других континентальных философов. Причём в основном они протестовали не столько против физических гипотез или математических построений Ньютона, а именно против *метода*, который Ньютон использовал в «Началах». Он, мол, замаскировал книгу по чистой математике под натурфилософский (физический) трактат. Никакой собственно натуральной философии в «Началах», по их мнению, нет.

В 1688 г. в журнале французской академии наук «Журналь де Саван» («Журнал учёных») появилась небольшая рецензия на «Математические начала натуральной философии». Предположительно, автором её был один из виднейших французских представителей механицизма, убеждённый последователь декартовской философии, Пьер Сильвен Режи. «Стремясь сделать свой труд насколько возможно совершенным, г-н Ньютон при этом выдал нам только физику, сведя её к своей механике. А философию он создаст только тогда, когда заменит действительными движениями те движения, которые им только предполагаются» [13, с. 278–279]. То есть рецензент недоволен тем, что Ньютон якобы подменяет математическим описанием («механикой») собственно исследование природы, физику. Но выход из этого «затруднительного» положения, по мнению рецензента, имеется вполне очевидный: закон всемирного тяготения не является физической теорией, но может стать таковой, если будет согласован с теорией вихрей Декарта.

В этой короткой рецензии весьма важен термин, который использует рецензент, – «действительные движения». Именно из этой реперной точки пойдёт трещина, которая почти на сто лет (и даже больше) разделит адептов философии Декарта (картезианцев) и последователей ньютоновского учения о всемирном тяготении (устройстве мира). Хорошо и образно сформулировал эти противоречия философ Г. Д. Гачев: «Если в физике Ньютона действует всемирное ТЯГОТЕНИЕ, то в физике Декарта внутри Вихря идёт толчея частиц, такая вселенская “тусовка”, – и так передаётся движение: трением частиц, вращающихся в обществе друг друга. Есть такая фигура – Тяни-толкай. Так вот: англосакс Ньютон выбирает для организации своей Вселенной принцип ТЯНИ! Декарт же, француз, – ТОЛКАЙ!» [11, с. 31–32].

С этого момента и до середины XVIII в. многие учёные высказывали аргументированные, хотя зачастую ошибочные возражения против теории всемирного тяготения. И этот факт примечателен сам по себе: он фактически подтверждает, что в Европе были учёные, которые могли хотя бы прочитать латынь «Начал» (а Ньютон принципиально считал, что математические книги могут быть написаны только на латыни). По оценкам российского физика И. Ю. Кобзарева, в Европе в момент выхода «Начал» было около 50 человек, способных прочесть и, главное, понять эту книгу [14, с. 38–39]. (Тираж первого издания составлял, по разным данным, от 200 до 400 экземпляров.)

«У наших картезианцев, – отмечал Вольтер в своих «Философических письмах», – всё в мире делается через подталкивание совершенно непонятное; у г. Ньютона основанием всему служит притяжение, причина которого не более известна» [15].

Обстоятельный обзор оппонентов Ньютона и его закона всемирного тяготения в отмеченный период дал астроном, математик и механик, ректор Московского университета, академик Д. М. Перевощиков.

«Упрёки (по поводу ньютоновой теории Луны – *А. В.*), которые делает ему Клеро в “Записках Парижской Академии на 1745 г.”, совершенно несправедливы и уничтожаются <...> замечанием самого Ньютона: “Я прошу Учёных читать моё сочинение снисходительно, и нашедши в нём недостатки, не осуждать их, но считать за предметы для новых исследований”» [16, с. 49];

«...Несмотря на убедительные Ньютоновы доказательства, закон тяготения не признавали важным открытием, и даже сомневались в нём многие из отличнейших умов того времени, к которым принадлежал и знаменитый Лейбниц» [16, с. 65–66];

«...Но каким образом Д. Кассини и вся его школа могла столько времени упорствовать во мнении, что Земля есть сфероид, вытянутый к полюсам и сжатый под экватором, когда Ньютон и Гугенс (Гюйгенс – *А. В.*), из совершенно различных теоретических соображений, вывели заключение противное, которое подтверждалось ещё важным открытием Рише относительно длины маятника над экватором? <...> почти тридцать лет было потеряно в пустых предположениях, пока Мопертюи не образумил своих товарищей, доказав им необходимость произвести измерения градусов меридиана под экватором и близ полюса».

И. Бернулли в сочинении «Новые мысли о системе Декарта» (1700) называл учение Ньютона системой, «о которой нельзя составить никакого ясного понятия»... «Мне кажется, – продолжал Бернулли, – что уже по одной этой причине должно изгнать её из Физики, хотя бы посредством её объяснялись все явления удовлетворительно. Особенно она не может быть допущена в Естественную Философию...» [17, с. 147].

Не избежал этой участи – попасть в компанию антиньютонианцев – и М. В. Ломоносов. «...В выступлениях Ломоносова, как устных, так и письменных, в его научных трактатах и личной переписке неоднократно оспаривался ряд положений, выдвинутых Ньютоном» [18, с. 69]. На авторитет М. В. Ломоносова ещё долго ссылались отечественные противники учения Ньютона. «Во времена Ломоносова шла ожесточённая борьба против физики Декарта со стороны последователей Ньютона, однако Ломоносов остался убеждённым картезианцем. С философской точки зрения физика Декарта была более последовательна и материалистически более обоснована, чем то, что преподносилось последователями Ньютона, углубившими те философские промахи, какие были у Ньютона. Последователи Ньютона в угоду требованиям церкви настаивали на “первом толчке”, тогда как Декарт, как это отмечает Маркс в своей книге “Святое семейство”, “в своей физике объявляет материю единственной субстанцией”. “Механический французский материализм берёт физику Декарта и откидывает его метафизику”. “Декарт-Гассенди – восстановитель эпикурейского материализма”. <...> Здесь особенно важно то, что Ломоносов решительно отвергает пустое пространство (следуя в этом Декарту) и в противовес многим и многим современным физикам считает, что раз мы признаём существование волн, то тем самым мы должны признавать материального носителя этих волн. Ломоносов твёрдо стоял на материалистической позиции: “Никакое движение без материи происхо-

дить не может". Вспомним теперь, что Ленин, чтобы изобличить идеализм Маха, Оствальда и Богданова ставит перед ними вопрос: "Мыслимо ли движение без материи"» [19, с. 20–21].

Лейбниц, Гюйгенс, Режи, Клеро, Эйлер, Фонтенель, Кассини, Бернулли, Ломоносов, Вольф... – самые авторитетные фигуры европейской науки были среди оппонентов Ньютона! И это только список фамилий (далеко не полный) учёных из первого ряда...

К тому же, надо учесть, что XVIII век можно с полным правом назвать «веком просвещённых дилетантов», просветителей-энциклопедистов. «Остановим наше внимание на вождях общественного мнения, провозвестниках новой философии, – пишет российский физик и историк науки Л. С. Полак. – В той или иной мере они все знакомы с естественными науками. Вольтер не только излагает одним из первых оптику и астрономию Ньютона, но производит опыты и вычисления. Он представляет в Академию Наук записки "Об измерении двигательной силы", "О свойствах и распространении теплоты". В его лаборатории имеются все известные тогда физические и химические приборы; он работает с термометром Реомюра, призмой Ньютона, пирометром Мушенбрека. Знаменитый автор "Духа законов" Монтескье читает в Академии Бордо лекции о механизме эхо, об отправлениях почек, печатает свои наблюдения над растениями и насекомыми. Руссо слушает курс химии, занимается гербаризацией. Дидро преподаёт математику, пожираемый неутолимой жаждой знания во всех областях науки, искусства, вплоть до технических вопросов производства. Бюффон занимается металлургией, оптикой, географией, анатомией... Философ Кондильяк пишет краткие учебники арифметики, алгебры, механики и астрономии. Кондорсе, Лаланд – математики, физики, астрономы, философы, политики, историки науки и техники. Гольбах, Ламметри, Кабанис – химики, натуралисты, физиологи, медики, философы. Даламбер – механик, математик, астроном, философ [20, с. 108].

* * *

От первой «пандемии» антиньютонианства к концу XVIII в., казалось, учёные благополучно избавились. 11 декабря 1750 г. французский философ, экономист, государственный деятель Анн Роберт Жак Тюрго в своей знаменитой Сорбонской речи с понятным пафосом заявлял: «Наконец, все тучи рассеяны. Какой яркий свет загорелся со всех сторон! Какая масса великих людей во всех областях! Какое совершенство человеческого разума! Человек (Ньютон) подверг исчислению бесконечное; открыл свойство света, который, освещая всё, сам как бы скрывается; привёл в равновесие светила, Землю и все силы природы. Этот человек встретил соперника. Лейбниц обнимает своим обширным умом все предметы человеческого разума. Различные науки, ограниченные сначала небольшим количеством простых понятий, доступных всем, став благодаря своему прогрессу более обширными и более трудными, могут быть отныне рассматриваемы только отдельно. Но дальнейшие научные успехи сближают их и открывают взаимную зависи-

мость, существующую между всеми истинами, которая, связывая их, освещает одну истину посредством другой» [21, с. 72].

Так оно и было. «Для физика начала XIX столетия тяготение было вторичным явлением, имеющим свою, пока ещё не известную, механическую причину, точно так же, как электрическое притяжение или магнитное. Закон тяготения никем не считался “четвёртым законом механики Ньютона” (как это теперь иногда делается даже в курсах классической механики!) и рассматривался как одно из многообразных проявлений механической природы» [22, с. 193].

При этом закон всемирного тяготения действительно нагляден, и он – очень образный: знаменитое яблоко, упавшее на голову Ньютону (или рядом с ним, когда он сидел в саду, – версии этой баснословной истории разнятся). Современные теоретики рекламы сказали бы, что это был гениальный PR-ход. Ведь с точки зрения массовой культуры, Ньютону удалось главное – найти образ, который стал наглядным, а потому и запоминающимся, визуальным символом новой загадочной силы – гравитации. Этот образ и материализовался в падающем яблоке. «Лягушка Гальвани, *подобно яблоку Ньютона*, превратилась в эмблему случая-творца...» [23, с. 155].

Рис. 1. *Фронтиспис к книге: Джон Клабб, «Физиогномика», 1763*

Яблоко Ньютона визуализировало тяготение. А это значило, кроме всего прочего, что должно было начаться и народное «гравитационное» мифотворчество. Оно и началось.

В 1737 г. крупнейший в XVIII в. знаток искусства, доверенное лицо короля Пруссии Фридриха Великого, итальянец Франческо Альгаротти издал популярный учебник – «Философия сэра Исаака Ньютона, объяснённая для пользы дам» (*«Il Newtonianismo per lDame...»*). Вот, например, как интерпретировался в нём закон всемирного тяготения: «Я не могу отделаться от мысли, что... то же соотношение, обратная пропорциональность квадрату расстояния... наблюдается и в любви. Например, если влюблённые не видятся восемь дней, то любовь становится в шестьдесят четыре раза слабее, чем в день разлуки». Между прочим, не кто иной как Вольтер, «вскружил голову *блистатель-*

ному и *мудрому* Альгаротти до того, что тот написал целое сочинение (довольно забавное, под названием Il Newtonianismo per lDame...» [15, с. 132].

На фронтисписе к «Физиогномике» Джона Клабба (*John Clubbe*, *Physiognomy,* 1763) помещена гравюра, в сатирическом ключе изображающая использование закона всемирного притяжения Ньютона. С помощью некоего магнита происходит «сортировка» людей в зависимости от их умственных способностей: абсолютные гении притягиваются головой к центру Земли («абсолютная гравитация»); легкомысленные, пустоголовые особы взмывают вверх, к подвешенному магниту (очевидно, это должно было символизировать антигравитацию) [24, с. 206].

Эти первые карикатуры на закон всемирного тяготения, попытки популярного, а значит, неизбежно упрощённого изложения закона всемирного тяготения и, в целом, научных достижений Ньютона лишь отражают факт грандиозности того ментального переворота, который должен был произойти в сознании научного сообщества и в общественном сознании, чтобы в полной мере оценить обобщение, сделанное Ньютоном.

«Здравый смысл» – вещь отнюдь не очевидная и тем более – не объективная *a priori*. Прекрасным воплощением этой народной (= наивной) науки стала книга Джонатана Свифта «Путешествия Гулливера». Заметим, что первое издание её вышло в октябре 1726 года, то есть именно в тот год, что и последнее прижизненное издание «Математических начал натуральной философии». Собственно, на многих своих страницах – это желчная пародия на Лондонское Королевское общество, которое с 1703 г. и до самой смерти в 1727 г. возглавлял Исаак Ньютон. В одном из своих путешествий, в Лапуту, Гулливер попадает на островок Глаббдробдриб, правитель которого, «благодаря хорошему знанию некромантии, <...> обладает силой вызывать по своему желанию мёртвых и заставлять их служить себе в течение двадцати четырёх часов, но не дольше...» [25, с. 397]

Гулливер (Свифт!), естественно, в полной мере воспользовался этим обстоятельством. В том числе и для того, чтобы поспорить и уязвить Ньютона.

«...Я попросил правителя вызвать Декарта и Гассенди, которым предложил изложить Аристотелю их системы. Этот великий философ откровенно признал свои ошибки в естественной философии, потому что во многих случаях его рассуждения были основаны на догадках, как это приходится делать всем людям; и он высказал предположение, что Гассенди, разработавший в современном вкусе учение Эпикура, и Декарт с его теорией вихрей будут одинаково отвергнуты потомством. Он предсказал ту же участь теории тяготения, которую с таким рвением отстаивают современные учёные. При этом он заметил, что новые системы природы, подобно новой моде, меняются с каждым поколением и что даже тот, кто пытается доказать их математическим методом, успевает в этом не надолго и выходит из моды, когда наступают назначенные судьбой сроки» [25, с. 397, 408–409].

То же самое утверждение, но уже во второй половине XX в., мы фактически находим у философа и историка науки, кембриджского профессора Имре Лакатоса: «Учёный не должен соглашаться с тем, что исследовательская программа превращается в Weltanschauung (мировоззрение *(нем.)*),

некое воплощение *научной строгости,* претендующее на роль всезнающего арбитра, определяющего, что можно и что нельзя считать научным объяснением, подобно тому, как, ссылаясь на математическую строгость, пытаются решать, что можно, а что нельзя считать математическим доказательством. <...> В действительности же исследовательские программы пользуются полной монополией очень редко, к тому же очень недолго, какие бы усилия ни предпринимали картезианцы ли, ньютонианцы ли, сторонники ли Бора. *История науки была и будет историей соперничества исследовательских программ (или, если угодно, "парадигм")* <...>. "Теоретический плюрализм" лучше, чем "теоретический монизм"» [26, с. 110].

И всё-таки Свифт явно преувеличивает распространённость идей Ньютона в первой половине XVIII в. «...В продолжении целого полустолетия, из всех Европейских Геометров только двое начинали понимать достоинство Ньютонова учения, – Мопертюи и Бугер; но, не прибавив ничего к сему учению, они не смогли сделать его господствующим: они справедливо считали тяготение общим законом Природы, но не умели приложить его к явлениям» [17, с. 163].

Этот пробел и начала заполнять народная «наука». Все предпосылки к этому уже имелись.

* * *

В 1915–1916 гг. появляется грандиозный, образцовый перевод «Начал», сделанный А. Н. Крыловым [27].

И сразу – «вспышка» антиньютонианства, наивной дилетантской науки. Чрезвычайно любопытен в этом отношении один из первых документов, фиксирующих рождение дилетантской контрнауки на почве антиньютонизма. Это – брошюра некоего В. Э. Фельзенмайера: «Как появилось вещество и что оно такое. Доказательство несостоятельности закона Ньютона и что такое есть тяготение» [28]. В ней присутствуют все родовые признаки подобного рода литературы.

Уже первые строки авторского предисловия дают полное представление об этом антиньютонианце (орфография и пунктуация автора сохранены – *А. В.*): «Моё первоначальное намерение напечатать опровержение закона Ньютона и о том, что такое есть тяготение, отдельно от изданной уже книжки («как появилось вещество и что оно такое»), оказалось позднее по некоторым соображениям не вполне целесообразным, и т. к. одновременно с этим в упомянутой книжке пришлось сделать кое какия изменения и дополнения изложеннаго в ней, то на основании всего этого я решил теперь соединить обе части и издать их вместе.

Настоящая книжка представляет собою так же, как и предыдущая, только краткую и сжатую выдержку из моего труда по решению вопроса, как появилось материальное бытие, который я намереваюсь позже, по окончании его, издать, целиком в одной книг. <...> Я знаю, что ставя на общественный суд это новое мировоззрение – подвергаю себя со стороны существующего большим нападкам и что мне придется много доказывать прежде чем оно признается за истину. Но в тоже время не хочу терять надежды на то, что

найдутся и такие мыслители, которые, став на мою сторону, помогут общими силами изъять из наших наук всё то отжившее, что целыми столетиями тормозит наше умственное развитие» [28, с. 3, 4].

В дальнейшем, весь XX в. и первые два десятилетия XXI в. все антиньютонианцы будут иногда почти буквально повторять стилистику, фразеологию и аргументацию Фельзенмайера. В том числе и мотив, который стал классикой антиньютонианского жанра: «...упомянутое явление (движение планет по круговым орбитам – *А. В.*) есть просто частный случай каждого тела в отдельности, проявляющийся только при известных к тому условиях. Всемирнаго же тяготения – совсем не существует» [28, с. 23–24].

А что же, по Фельзенмайеру, существует? «Из вышеизложеннаго должно бы уже быть теперь очевидным, что притяжение или вес вещества есть не что иное, как *сила напряжений частиц в их стремлении к взаимному сближению, удерживаемое расхождением их линий расположения по отношении к земному центру*. Так что, с удалением какого либо тела от земной коры, вес и объём его будет временно увеличиваться, затем уменьшаться и, по миновании им последних прослоек окружающего нас воздуха, вес его будет равным нолю, ибо частицы его, не составляя более продолжения линий расположения частиц всей земной сферы, делаясь независимыми, изменят своё бывшее расположение, и тело будет с этого момента представлять собою самостоятельную величину, имеющую свою определённую сферу притяжения» [28, с. 41].

Эта уверенность, что столь просто и ясно сформулированный физический закон должен иметь такое же простое, ясное и доступное для понимания всех доказательство, или, наоборот, столь же легко может быть опровергнут, – главный жанровый признак всех антиньютоновских мемуаров...

Вот и В. Э. Фельзенмайер ещё как минимум пять лет отправлял рукописи и размноженное на гектографе своё сочинение «О причине тяготения» в Российскую академию наук [29]. Любопытно, что Фельзенмайер адресовал эти послания из Владивостока: «Его Высокоблагородию Академику члену Русского Физико-Химическаго Общества господину Николаю Александровичу Морозову». Последний, как известно, вдохновлённый книгой Ньютона о толковании Апокалипсиса, создал свою историческую хронологию и на основании астрономических данных, якобы, вычислил точную дату Апокалипсиса.

Всё это говорит об универсальности самого феномена *антинауки*. И всё же первая половина XX в. – уникальный в некотором роде период в «жизненном цикле» антиньютонианства.

* * *

Прежде всего отметим одну интересную видовую особенность антиньютонианства, которая стала присуща этому жанру в начале XX в. и благополучно сопровождает его и в XXI веке. Разработка Альбертом Эйнштейном специальной (1905) и общей теории относительности (1915–1916) сыграла роль своеобразного катализатора для «наивных» дилетантов. Причём тут мы сталкиваемся со своеобразной дизрупцией, «расщеплением» в рядах

опровергателей: одни критики теории относительности Эйнштейна призывают вернуться к физически понятному и наглядному закону всемирного тяготения Ньютона, то есть, действуют как бы от противного; другие вместе с эйнштейновской теорией относительности отвергают и ньютоновский закон всемирного тяготения. Почти весь XX в. и в XXI веке тоже эти два мотива очень тесно переплетены в их опусах: отвергаешь Эйнштейна – отвергай/поддерживай Ньютона [30, 31].

Если учёные-дилетанты XVII в. в основном были именно антиньютонианцами в смысле научного оппонирования, то «наивные» дилетанты XX и XXI вв. очень часто – антиэйнштейниацы («улучшатели», «защитники» Ньютона).

В России/СССР в первую половину XX в. как бы наложились и существовали параллельно два потока антиньютонианства: учёные-дилетанты и представители наивной дилетантской науки (см. рис. 2):

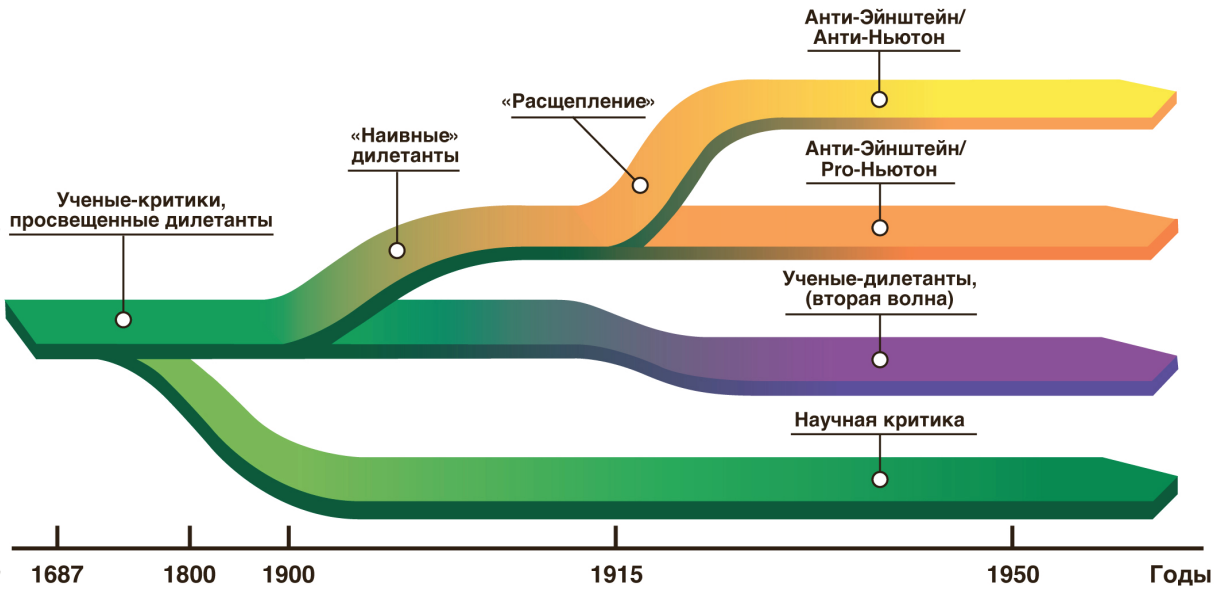

Рис. 2. Хронодинамика антиньютонианства (составлено автором)

После первого ментального шока учёных в конце XVII – первой половине XVIII вв. неожиданно повторился его «рецидив» в первой половине XX в. уже в России/СССР. Опять же это было связано с тем, что, несмотря на простоту формулировки и свою наглядность, закон всемирного тяготения оставлял пространство для споров о *природе* сил тяготения. Характерный пример такого учёного дилетантизма – книга З. А. Цейтлина [32].

Захар Аронович Цейтлин (1892 – после 1946) – физик, окончил университет в Тулузе (Франция), профессор МГУ, историк науки, преподавал историю физики на физическом факультете МГУ с 1938 г. В те годы на факультете существовала кафедра истории физики, которой заведовал проф. А. К. Тимирязев. Цейтлин также был сотрудником Института философии

АН СССР. Его интерес к творчеству Ньютона был неслучаен: в 1926 г. он издал книгу «Наука и гипотеза. Историко-критическое исследование “Математических начал натуральной философии”» [33].

Задачу своей билингвы «Физико-химическая механика космических тел» З. А. Цейтлин формулирует так: «Г. Л. Лесаж (G. L. Lesage) <...> выдвинул для объяснения природы всемирного тяготения гипотезу наполняющих космическое пространство чрезвычайно малых “ультрамировых” частиц, которые пронизывают материальные массы, двигаясь по всем направлениям с громадными скоростями. <...> Для развиваемой ниже теории такая конкретизация гипотезы Лесажа-Томсона не является, однако, обязательной. Достаточно лишь предполагать, что всемирное тяготение обусловлено космическими световыми волнами чрезвычайно высокой частоты безотносительно к физической и геометрической структурам этих волн.

Настоящая работа представляет собой попытку установления связи между геометрической и кинематической структурами и физико-химической природой космических тел и систем» [32, с. 10–11].

Хорошее представление об остроте научных дискуссий по вопросу о механизме действия закона всемирного тяготения в 1920–1930-е годы даёт выступление академика В. Ф. Миткевича 4 октября 1933 года с докладом «О “физическом” действии на расстоянии» на Общем собрании Академии наук СССР. Уважаемый академик заявил: «Блуждание физической мысли в принципиальном вопросе, касающемся общей обстановки всякого взаимодействия, совершенно не соответствует задачам науки. <...> Я утверждаю, что господствующее теперь в науке привычное представление о действии на расстоянии, являясь по существу лишь математической абстракцией, иногда полезной и ценной, не должно быть объективируемо в качестве первичного Физического явления, т. е. не должно трактоваться в качестве “физического” действия на расстоянии, так как это никоим образом не может соответствовать тому, что происходит в действительности.

Несмотря на, казалось бы, полную очевидность псевдо-физического характера идеи о действии на расстоянии, она продолжает играть роль привычного основного Фона современной Физической мысли и накладывает на неё своеобразный отпечаток» [34, с. 4, 12].

Любопытную реплику на это заявление сделал академик А. Н. Крылов: «...Кто же вам мешает выдумать теорию ньютоновского тяготения при помощи действия через непрерывную среду? Установите её и изложите точно и определённо, а без этого можно говорить до утра и ни до чего не договориться» [34, с. 16].

Академики ещё долго не могли успокоиться. Попытки переформулировать, а в итоге сделать наглядным, «визуализировать» закон всемирного тяготения, продолжила работа академика Б. Н. Юрьева, опубликованная им в 1952 г. с предуведомлением: «В порядке обсуждения». Вот несколько отрывков из неё:

«...идеалистический характер многих формулировок Ньютона. Создав в целом материалистическую механику, Ньютон, рассматривая основные принципы, встал на идеалистическую точку зрения. Особенно ясно это ска-

залось в его определениях абсолютного пространства и времени, т. е. в понятиях, лежащих в основе всей механики».

«Наш же подход к вопросу абсолютного движения основывается на положениях диалектического материализма и, по существу, полностью совпадает с тем, что фактически делается на практике в звёздной астрономии, и лишь возводит в принцип и даёт математическую формулировку инстинктивно применявшимся приёмам. При этом абсолютное и относительное не отгорожены у нас друг от друга непроходимой стенкой, как это получается у самого Ньютона, а естественным образом переходят одно в другое.

Движение тела не рассматривается у нас в неуловимой ничем пустоте, а изучается всегда во взаимодействии со всеми мировыми телами. Этот основной принцип диалектики позволил также дать ясную трактовку силам инерции».

«Собственно этот вывод вытекает из одного из основных принципов диалектики, гласящего, что нет изолированных явлений, и, разбирая движение изучаемого тела, нельзя забывать об остальных мировых телах. В Сталинском кратком курсе истории ВКП(б) указано (стр. 101): “. . . диалектический метод считает, что ни одно явление в природе не может быть понято, если взять его в изолированном виде, вне связи с окружающими явлениями, ибо любое явление в любой области природы может быть превращено в бессмыслицу, если его рассматривать вне связи с окружающими условиями, в отрыве от них, и, наоборот, любое явление может быть понято и обосновано, если оно рассматривается в его неразрывной связи с окружающими явлениями, в его обусловленности от окружающих его явлений”.

Механика Ньютона грешила против этого основного принципа диалектики, и потому в ней возникли принципиальные неясности...».

«Уточнённая система механики Ньютона. <...> Пространство считается абсолютно пустым, Эвклидовым, и в нём находятся тела, представляющие собой разной величины и формы объёмы, заполненные материей непрерывным образом» [35, с. 8, 10, 11, 106].

* * *

И всё-таки, начиная со второй половины XX в., феномен, который мы назвали «Анти-Ньютон», становится почти исключительно принадлежностью представителей «наивной» народной науки. Не имея здесь возможности и цели давать более или менее развёрнутый обзор «антиньютонианской мысли» за этот период, я ограничусь только перечислением некоторых наиболее характерных названий текстов (и выдержек из них), изданных типографским способом:

«Ты не прав, Ньютон!..» [сборник]. Гомель-Калининград: Клуб «ФЕНИД», 1990. 192 с.

(«Очевидно, что ни галилеевская зависимость, ни ньютоновское обратное квадратам расстояний ускорение свободного падения тел не существует. И, следовательно, “закон всемирного тяготения”, описываемый известной формулой, не является законом Природы», с. 144).

Брусин Л. Д., Брусин С. Д. Иллюзия Эйнштейна и реальность Ньютона. (Фундаментальные основы физики). 2-е изд. М.: Упрполиграфиздат Администрации Моск. обл., 1993. 88 с.

(«Раскрытие основного свойства эфира позволяет не только объяснить уникальные эксперименты и явления, явившиеся первопричиной возникновения релятивизма или считающиеся его подтверждением, но открывает путь дальнейшего развития теоретической физики в полном согласии с законами природы, основы которых были открыты Ньютоном и Галилеем», с. 79).

Агафонов К. П. Движение, тяготение, кванты. 2-е изд. М.: 2001. 40 с.

(«Закон всемирного тяготения Ньютона обусловлен магнитными полями вращающихся инертных масс, годовое вращение планет Солнечной системы по близким к круговым орбитам – природным свойством свободных тел к самовращению, а суточное их вращение – кинетической энергией составляющих планету поле-частиц или энергией их связи с Солнцем», с. 26).

Козлов И. И. Динамика мироздания. Иркутск, 2005. 86 с.

(«Сегодня идея Ньютона о тяготении вызывает сомнения. Во-первых, поле тяготения за триста прошедших лет не обнаружено. Во-вторых, не объяснён механизм тяготения, и неизвестно, какими “канатами” и “крючками” тяготение сближает космические массы. <...> Единственным аргументом при объяснении природы этих сил является простой до наивности постулат: “Так сказал Ньютон”. Но ни одного эксперимента, доказывающего правоту Ньютона, никто и никогда не поставил», с. 33).

Сосновский Е. Л. Существует ли всемирное тяготение И. Ньютона? М.: «Спутник+», 2005. 141 с.

(«Не понимая принципа действия природного механизма тяготения без использования какой-либо среды, связывающей удалённые друг от друга тела, И. Ньютон, тем не менее, своим всемирным законом авторитетно заявил, что сила тяготения действует всегда и везде, в любой точке пространства! Заявил, но на каком основании? На основании опыта?», с. 85).

Марков М. И. Христос, Ньютон и современная наука: Картина мира и человек. СПб., 2007. 87 с.

(«Наука о вселенной должна отказаться от абстрактных фантазий (плевел) Эйнштейна, возвратиться к учению Христа, методам Ньютона, контролируемым планируемым экспериментам с накоплением и анализом данных в управленческих информационных системах», с. 10).

Березовский Г. Н. Гравитация: Два взгляда на природу и причину тяготения и единую теорию. М.: ЛЕНАНД, 2017. 192 с.

(«Теория тяготения Ньютона и теория Эйнштейна при рассмотрении гравитационного взаимодействия тел, не объясняя *природу гравитации*, каждый раз считают систему этих тел замкнутой, взаимодействие которых проходит при действии внутренних сил, формирующих своё гравитационное поле. Физический смысл этого поля не поддаётся описанию – ни структурно, ни энергетически. Оно как бы существует и всё», с. 122).

Очевидно, что диапазон реакций на бóльшую часть приведённых здесь отрывков из текстов антиньютонианцев может быть весьма широк: от лёг-

кой иронии до яростного негодования. Возможно, наиболее разгневанных успокоит формула, которую сформулировал российский историк науки Юрий Чайковский: «Охать, сколь чудесен мир, удобнее, чем напрягать ум». Как умеют, антиньютонианцы работают своими мозгами.

Может быть, главный вопрос, который возникает при знакомстве с этим жанром, – *антинаука* (или, конкретно в рассмотренном нами случае, *«анти-Ньютон»*), – как *антинаука* влияла на этос науки, на её эпистемологический режим? Ведь *антинаука* всегда сопровождала науку Нового времени. (Она и родилась вместе с нововременной наукой.) Создатели и акторы нововременной и современной науки «варились» и «варятся» в этом *контрнаучном* «бульоне»; он входил и входит в состав «ингредиентов», которые определяли общественную и профессиональную среду, в которой действуют учёные. Этот фактор влиял, – а иногда и определял, – поведение учёных, их исследовательские практики, заставлял предпринимать те или иные поступки. Или не предпринимать никаких. Именно поэтому так важен случай того же Ньютона, с его необъяснимым, с сегодняшней точки зрения, упорством, откладывавшим публикацию своих работ. (Большая их часть так до сих пор и остаётся в рукописях.)

Мы вполне можем сделать некоторые выводы.

Уверенность, что столь просто и ясно сформулированный физический закон должен иметь такое же простое и ясное решение, доказательство, подтверждение – главный жанровый признак всех «антиньютоновских» мемуаров...

Волны опровержений фундаментальных научных теорий и концепций можно рассматривать как факт проникновения этих теорий в общественное сознание. Это – индикатор того, что теория «овладевает массами».

Можно предложить сам феномен появления таких волн как ещё один методологический критерий различения (но вряд ли *разделения*) научного знания и не являющихся таковыми практик.

Наивные дилетанты – это оставшиеся на берегу обитатели давно ушедших под воду «материков» естественно-научного знания времён Декарта, а то и Эпикура. «Наивные» повторяют ранние стадии развития науки (как плод в эмбриогенезе повторяет филогенез, эволюцию всего вида). И, увы, в силу какого-то «генетического» дефекта застревают на этой стадии.

ЛИТЕРАТУРА:

1. *Батурин Ю. М.* Причины появления и признаки околонаучных материалов в СМИ / Доклад на Конференции «Журналистика в 2014 году» // Круглый стол «Популяризация научных достижений: медиапрактики и социальные эффекты». 2015. 7 февраля. МГУ им. М. В. Ломоносова.

2. *Андреев А. В.* Альтернативная физика в СССР: двадцатые-сороковые годы // Физика XIX–XX вв. в общенаучном и социокультурном контекстах. Физика XX века и её связь с другими разделами естествознания. М.: Чнус-К, 1997. 304 с.

3. *Мах Э.* Механика. Историко-критический очерк её развития / Пер. с немецкого Г. А. Котляра, под ред. Н. А. Гезехуса. СПб.: Общественная польза, 1909. 448 с.

4. *Мамардашвили М.* Появление философии на фоне мифа. Фрагменты лекции, прочитанной в 1979 г. студентам ВГИКа // Экология и жизнь. 1999. № 3. С. 14.

5. *Тюлина И. А.* Об основах ньютоновой механики (к трёхсотлетию «Начал» Ньютона) // История и методология естественных наук. Вып. XXXVI. Математика, механика: Сборник. М.: Изд-во МГУ, 1989. 198 с.

6. Собрание трудов академика А. Н. Крылова. Т. 7. Ис. Ньютон. Математические начала натуральной философии / Пер. с лат. А. Н. Крылова. М.–Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1936. 696 с.

7. *Вавилов С. И.* Исаак Ньютон. Научная биография и статьи. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1961. 294 с.

8. *Свасьян К. А.* Становление европейской науки. М.: Evidentis, 2002. 438 с.

9. *Герлак Г.* Ньютон и Эпикур // Физика на рубеже XVII–XVIII вв. Сборник статей. М.: Изд-во «Наука», 1974. С. 44–74.

10. *Гурев Г. А.* Системы мира (От древних до Ньютона). М.-Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1940. 198 с.

11. *Гачев Г. Д.* Французский образ мира. Зимой с Декартом (роман мышления). М.: Академический проект; Фонд «Мир», 2019. 839 с.

12. *Кирсанов В. С.* Научная революция XVII века. М.: Наука, 1987. 342 с.

13. *Деар П., Шейпин С.* Научная революция как событие / Пер. с англ. А. Маркова. М.: Новое литературное обозрение, 2015. 576 с.

14. *Кобзарев Ю. В.* Ньютон и его время. М.: Знание, 1978. 63 с.

15. *Ремюза П.* Ньютон, его жизнь, сочинения и открытия // Отечественные записки. Том CXII. СПб., 1857. С. 131.

16. *Перевощиков Д.* Открытия Ньютона (Отрывок из Истории тяготения) // Журнал Министерства народного просвещения. Часть XXXII. СПб.: Типография Императорской Академии Наук, 1841. Отд. II. С. 1–68.

17. *Перевощиков Д.* Последователи и противники Ньютонова учения (Отрывок из истории тяготения) // Журнал Министерства народного просвещения. СПб.: Типография Императорской Академии Наук. 1843. Сентябрь. С. 131–164.

18. *Радовский М. И.* Из истории англо-русских научных связей. М.–Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1961. 216 с.

19. *Тимирязев А. К.* Ломоносов и его система физики // Очерки по истории физики в России. Пособие для студентов и учителей / Под ред. А. К. Тимирязева. М.: Государственное Учебно-Педагогическое Издательство Министерства Просвещения РСФСР, 1949. 342 с.

20. *Полак Л. С.* Лагранж и вариационные принципы в механике и физике // Жозеф Луи Лагранж 1736–1936. Сборник статей к 200-летию со дня рождения. М.–Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1937. 141 с.

21. *Тюрго А. Р.* Последовательные успехи человеческого разума // А. Р. Тюрго. Избранные философские произведения / Перевод с фр. И. А. Шапиро. М.: Государственное социально-экономическое издательство, 1937. С. 191.

22. *Вавилов С. И.* Замечания об абсолютной системе единиц Гаусса // Архив истории науки и техники. Вып. 3. Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1934. 349 с.

23. *Витковски Н.* Сентиментальная история науки / Пер. с фр. Д. Баюка. М.: Ко-Либри, 2007. 448 с.

24. *Fauvel J., Flood R., Shortland M., Wilson R. J.* (ed.). Let Newton Be! Oxford University Press, 1994. 272 p.

25. *Свифт Дж.* Путешествия Гулливера / Пер. с англ. под ред. А. Франковского. М.: Государственное издательство художественной литературы, 1947. 562 с.

26. *Лакатос И.* Методология исследовательских программ / Пер. с англ. М.: АСТ; Ермак, 2003. 380.

27. *Ньютон Ис.* Математические начала натуральной философии / Пер. с лат. А. Н. Крылова. Известия Николаевской морской академии. Вып. IV–V. Петроград, 1915–1916. С. 1–276, 1–344.

28. *Фельзенмайер В. Э.* Как появилось вещество и что оно такое. Доказательство несостоятельности закона Ньютона и что такое есть тяготение. Кн. I и II / СПб.: Типография И. В. Леонтьева, 1910. 48 с.

29. Архив РАН Ф. 543. Оп. 4. № 1961; Ф. 543. Оп. 5. № 195.

30. *Брусин Л. Д., Брусин С. Д.* Иллюзия Эйнштейна и реальность Ньютона. (Фундаментальные основы физики). 2-е изд. М.: 1993. 88 с.;

31. *Марков М. И.* Христос, Ньютон и современная наука: Картина мира и человек. СПб., 2007. 87 с.

32. *Цейтлин З. А.* Физико-химическая механика космических тел и систем / La Mecanique physico-chimique des corps et des systemes cosmiques. М.-Л.: Объединенное научно-техническое издательство НКТП СССР, 1937. 131 с.

33. *Цейтлин З. А.* Наука и гипотеза. Историко-критическое исследование “Математических начал натуральной философии” в связи с учением о методе естествознания и общественных наук. Л.-М.: Государственное Издательство, 1926. 216 с.

34. *Миткевич В. Ф.* О физическом действии на расстоянии. Л.: Изд-во Академии Наук СССР, 1934. 18 с.

35. *Юрьев Б. Н.* Опыт новой формулировки основных законов механики Ньютона. М.–Л.: Издательство Академии наук СССР, 1952. 114 с.

Статья поступила в редакцию 09.10.2020.

ANTI-NEWTON – A PHENOMENON OF DILETTANTISH SCIENCE BY EXAMPLE ATTEMPTS TO DEFUTE THE LAW OF UNIVERSAL GRAVITATION

Andrey G. Vaganov

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

andrewvag@gmail.com

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.9

Abstract. In 1687 Isaac Newton published his magnum opus – "Philosophiae Naturalis Principia Mathematica". In this work, he formulated the law of universal gravitation. But the transmission of force from body to body through the void seemed paradoxical to the author of the Elements himself. It is not surprising that almost immediately there were critics of both Newton's method and the results of his research. These critical waves are still occurring. The author makes an attempt to find patterns in their emergence and distribution in society. This is important because the creators and actors of modern and modern science "boiled" and "boiled" in this counter-scientific soup; it has been, and is, the ingredient that has defined the social and professional environment in which scientists operate. But, paradoxically, the phenomenon of anti-science (counter-science) can be viewed as a kind of criterion for the truth of a scientific theory. There are no counter-scientific, amateurish claims to purely speculative, clearly speculative statements (theories). The emergence of such antiscientific theories is an indicator (sign) of the emergence of a new concept in science. Or, in Kuhn's terms, a sign of the completion of normal science and the preparation of a scientific revolution; in Lakatos terms - the emergence of a new research program (Newton's theory was such a positive research program).

Keywords: Newton, Descartes, Huygens, Lomonosov, Claireau, the law of universal gravitation, amateurs, counter-science, naive science, antiscience.

For citation: Vaganov, A. G. (2020). Anti-Newton – a phenomenon of dilettantish science by example attempts to defute the law of universal gravitation. *Science Management: Theory and Practice.* Vol. 2. No. 4. Pp. 204–225.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.9

REFERENCES

1. Baturin, Iu. M. (2015). Prichiny poyavleniya i priznaki okolonauchnykh materialov v SMI. Doklad na Konferentsii "Zhurnalistika v 2014 godu" [Reasons for the appearance and signs of near-scientific materials in the media. Report at the conference "Journalism in 2014"]. *Kruglyi stol "Populiarizatsiya nauchnykh dostizhenii: mediapraktiki i sotsial'nye effekty".* 2015. 7 Febr. Moscow, Lomonosov Moscow state University. (In Russ.).

2. Andreev, A. V. (1997). Al'ternativnaya fizika v SSSR: dvadtsatye-sorokovye gody. [Alternative physics in the USSR: the twenties and forties]. In: *Fizika XIX–XX vv. v obshchenauchnom i sotsiokul'turnom kontekstakh. Fizika XX veka i ee sviaz' s drugimi razdelami estestvoznaniya.* Moscow: Chnus-K publ. 304 p. (In Russ.).

3. Makh, E. (1909). *Mekhanika. Istoriko-kriticheskii ocherk ee razvitiya* [Mechanics. Historical and critical sketch of its development]. Transl. from Germ. G. A. Kotlyar, ed. by N. A. Gezekhus. S.-Petersburg: Obshchestvennaya pol'za publ. 448 p. (In Russ.).

4. Mamardashvili, M. (1999). Poyavlenie filosofii na fone mifa. Fragmenty lektsii, prochitannoi v 1979 g. studentam VGIKa [The appearance of philosophy against the background of myth. Fragments of a lecture given in 1979 to VGIK students]. *Ekologiya i zhizn'.* No. 3. P. 14. (In Russ.).

5. Tjulina, I. A. (1989). Ob osnovakh n'yutonovoi mekhaniki (k trekhsotletiyu "Nachal" N'yutona) [On the foundations of Newtonian mechanics (for the tercentenary of Newton's

"Beginnings")]. *Istoriya i metodologiya estestvennykh nauk. Vol. XXXVI. Matematika, mekhanika: Sbornik*. Moscow: MSU publ. 198 p. (In Russ.).

6. *Sobranie trudov akademika A. N. Krylova. T. VII. Is. N'yuton. Matematicheskie nachala natural'noi filosofii* [Collected works of academician A. N. Krylov. Vol. 7. Is. Newton. Mathematical principles of natural philosophy]. (1936). Transl. from Lat. A. N. Krylov. Moscow-Leningrad: Akademiya Nauk SSSR publ. 696 p. (In Russ.).

7. Vavilov, S. I. (1961). *Isaak N'yuton. Nauchnaya biografiya i stat'i* [Isaac Newton. Scientific biography and articles]. Moscow: Akademiya nauk SSSR publ. 294 p. (In Russ.).

8. Svas'yan, K. A. (2002). *Stanovlenie evropeiskoi nauki* [Formation of European science]. Moscow: Evidentis. 438 p. (In Russ.).

9. Gerlak, G. (1974). N'yuton i Epikur [Newton and Epicurus]. In: *Fizika na rubezhe XVII-XVIII vv. Sbornik statei.* Moscow: Nauka publ. Pp. 44–74. (In Russ.).

10. Gurev, G. A. (1940). *Sistemy mira (Ot drevnikh do N'yutona)* [Systems of the world (from the ancients to Newton)]. Moscow; S-Petersburg: Akademiya nauk SSSR publ. 198 p. (In Russ.).

11. Gachev, G. D. (2019). *Frantsuzskii obraz mira. Zimoi s Dekartom (roman myshleniya).* [French image of the world. Winter with Descartes (a novel of thinking)]. Moscow: Akademicheskii proekt; Fond Mir publ. 839 p. (In Russ.).

12. Kirsanov, V. S. (1987). *Nauchnaya revoliutsiya XVII veka* [Scientific revolution of the XVII century]. Moscow: Nauka publ. 342 p. (In Russ.).

13. Dear, P. and Sheipin, S. (2015). *Nauchnaia revoliutsiia kak sobytie* [Scientific revolution as an event]. Transl. from Engl. A. Markov. Moscow: Novoe literaturnoe obozrenie publ. 576 p. (In Russ.).

14. Kobzarev, Iu. V. (1978). *N'yuton i ego vremya* [Newton and his time]. Moscow: Znanie publ. 63 p. (In Russ.).

15. Remiuza, P. (1857). N'yuton, ego zhizn', sochineniya i otkrytiya [Newton, his life, writings, and discoveries]. *Otechestvennye zapiski.* Vol. CXII. S-Petersburg. P. 131. (In Russ.).

16. Perevoshchikov, D. (1841). Otkrytiya N'yutona (Otryvok iz istorii tiagoteniya) [Newton's discoveries (Excerpt from the History of gravity)]. *Zhurnal Ministerstva narodnogo prosveshcheniya.* Part XXXII. S-Petersburg: Imperatorskaya Akademiya Nauk publ. Pp. 1–69. (In Russ.).

17. Perevoshchikov, D. (1843). Posledovateli i protivniki N'yutonova ucheniya (Otryvok iz istorii tiagoteniya)) [Followers and opponents of the Newtonian doctrine (Excerpt from the history of gravity)]. *Zhurnal Ministerstva narodnogo prosveshcheniia.* S-Petersburg: Imperatorskaya Akademiya Nauk publ. September. Pp. 131–164. (In Russ.).

18. Radovskii, M. I. (1961). Iz istorii anglo-russkikh nauchnykh svyazei [From the history of Anglo-Russian scientific relations]. Moscow-Leningrad: Akademiya nauk SSSR publ. 216 p. (In Russ.).

19. Timiryazev, A. K. (1949). Lomonosov i ego sistema fiziki [Lomonosov and his system of physics]. In: *Ocherki po istorii fiziki v Rossii.* Posobie dlya studentov i uchitelei. Ed. by A. K. Timiriazev. Moscow: Gosudarstvennoe Uchebno-Pedagogicheskoe Izdatel'stvo Ministerstva Prosveshcheniia RSFSR. 342 p. (In Russ.).

20. Polak, L. S. (1937). Lagranzh i variatsionnye printsipy v mekhanike i fizike [Lagrange and variational principles in mechanics and physics]. In: *Zhozef Lui Lagranzh 1736–1936. Sbornik statei k 200-letiyu so dnya rozhdeniya.* Moscow-Leningrad: Akademiya nauk SSSR publ. 141 p. (In Russ.).

21. Tiurgo, A. R. (1937). Posledovatel'nye uspekhi chelovecheskogo razuma [Successive successes of the human mind]. In: *Tiurgo A. R. Izbrannye filosofskie proizvedeniya.* Transl. from Fr. I. A. Shapiro. Moscow: Gosudarstvennoe sotsial'no-ekonomicheskoe izdatel'stvo. P. 191. (In Russ.).

22. Vavilov, S. I. (1934). Zamechaniya ob absoliutnoi sisteme edinits Gaussa [Remarks on the absolute Gauss system of units]. *Arkhiv istorii nauki i tekhniki.* Vol. 3. Leningrad: Akademiya nauk SSSR publ. 349 p. (In Russ.).

23. Vitkovski, N. (2007). *Sentimental'naya istoriya nauki* [Sentimental history of science]. Transl. from Fr. D. Bayuka. Moscow: KoLibri. 448 p. (In Russ.).

24. Fauvel, J., Flood, R., Shortland, M. and Wilson, R. J. (ed.). (1994). *Let Newton Be!* Oxford University Press. 272 p.

25. Svift, Dzh. (1947). *Puteshestviia Gullivera* [Gulliver's Travels]. Transl. from Eng. A. Frankovskii. Moscow: Gosudarstvennoe izdatel'stvo khudozhestvennoi literatury. 562 p. (In Russ.).

26. Lakatos, I. (2003). *Metodologiia issledovatel'skikh programm* [Methodology of research programs]. Transl. from Eng. Moscow: AST, Ermak publ. 380 p. (In Russ.).

27. N'yuton, Is. (1915). *Matematicheskie nachala natural'noi filosofii* [Mathematical principles of natural philosophy]. Transl. from Lat. A. N. Krylov. Izvestiya Nikolaevskoi morskoi akademii. Vol. IV–V. Petrograd. Pp. 1–276, 1–344. (In Russ.).

28. Fel'zenmaier, V. E. (1910). *Kak poiavilos' veshchestvo i chto ono takoe. Dokazatel'stvo nesostoiatel'nosti zakona N'iutona i chto takoe est' tiagotenie.* Kn. I i II [How the substance appeared and what it is. Proof of the failure of Newton's law and what gravity is. Books I and II]. S–Petersburg: I. V. Leont'ev publ. 48 p. (In Russ.).

29. Arkhiv RAN [Archive of the RAS]. Coll. 543. Aids. 4. № 1961; Coll. 543. Aids. 5. № 195. (In Russ.).

30. Brusin, L. D. and Brusin, S. D. (1993*). Illiuziya Einshteina i real'nost' N'yutona. (Fundamental'nye osnovy fiziki)* [Einstein's illusion and Newton's reality. (Fundamental principles of physics)]. Moscow. 88 p. (In Russ.).

31. Markov, M. I. (2007). *Khristos, N'iuton i sovremennaia nauka: Kartina mira i chelovek* [Christ, Newton and modern science: Picture of the world and man]. S–Petersburg. 87 p. (In Russ.).

32. Tseitlin, Z. A. (1937). Fiziko-khimicheskaia mekhanika kosmicheskikh tel i sistem [Physical and chemical mechanics of cosmic bodies and systems]. In: *The physicochemical mechanics of cosmic bodies and systems* (fr.). Moscow-Leningrad: Obiedinennoe nauchno-tekhnicheskoe izdatel'stvo NKTP SSSR. 131 p. (In Russ.).

33. Tseitlin, Z. A. (1926). *Nauka i gipoteza. Istoriko-kriticheskoe issledovanie "Matematicheskikh nachal natural'noi filosofii" v sviazi s ucheniem o metode estestvoznaniia i obshchestvennykh nauk* [Science and hypothesis. Historical and critical study of the "Mathematical principles of natural philosophy" in connection with the teaching of the method of natural science and social Sciences]. Leningrad, Moscow: Gosudarstvennoe Izdatel'stvo. 216 p. (In Russ.).

34. Mitkevich, V. F. (1934). *O fizicheskom deistvii na rasstoianii* [About physical action at a distance]. Leningrad: Akademiya nauk SSSR publ. 18 p. (In Russ.).

35. Iur'ev, B. N. (1952). *Opyt novoi formulirovki osnovnykh zakonov mekhaniki N'iutona* [Experience of a new formulation of the basic laws of Newtonian mechanics]. Moscow–Leningrad: Akademiya nauk SSSR publ. 114 p.

The article was submitted on 09.10.2020.

ВЕРНОСТЬ ИЗБРАННОМУ ПУТИ

Рецензия на книгу В. Д. Ермикова «О временах высоких целей (записки рационального оптимиста)»[1]

Куперштох Наталья Александровна

Институт истории Сибирского отделения РАН, Новосибирск, Россия

nataly.kuper@gmail.com

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.10

[1] *Ермиков В. Д.* О временах высоких целей (записки рационального оптимиста) / отв. ред. Н. Л. Добрецов. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2019. 407 с.

АННОТАЦИЯ

В статье анализируется содержание книги В. Д. Ермикова «О временах высоких целей (записки рационального оптимиста)». Опубликованная в 2019 году в Новосибирске, эта книга успела стать библиографической редкостью. Повествование включает очерки-воспоминания из жизни автора, а также разделы, касающиеся истории научной жизни новосибирского Академгородка и Сибирского отделения Российской академии наук. Книга относится к редкому жанру биографического повествования, которое вписано в контекст истории страны, региона, научного сообщества.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

новосибирский Академгородок, Сибирское отделение РАН, академик А. А. Трофимук, академик В. А. Коптюг, академик Н. Л. Добрецов.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Куперштох Н. А. Верность избранному пути. Рецензия на книгу В. Д. Ермикова «О временах высоких целей (записки рационального оптимиста)» // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 4. С. 226–231.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.10

Автор книги – Валерий Дмитриевич Ермиков – человек, известный не только в Новосибирске, но и во всём Сибирском отделении РАН. В своё время он, выпускник Новосибирского университета, кандидат геолого-минералогических наук, «пожертвовал» основной научной деятельностью в пользу научно-административной работы в президиуме СО РАН. На протяжении длительного периода (с 1985 по 2008 гг.) он являлся главой важнейшего департамента – Управления организации научных исследований. Фактически усилиями Валерия Дмитриевича координировалась научная деятельность крупнейшего регионального комплекса страны – Сибирского отделения РАН, в состав которого до реформы РАН 2013 г. входили девять научных центров, расположенных в Новосибирске, Тюмени, Томске, Омске, Кемерове, Красноярске, Иркутске, Улан-Удэ, Якутске. Валерий Дмитриевич был верным соратником первого заместителя председателя Сибирского отделения РАН академика Андрея Алексеевича Трофимука, а также председателей СО РАН академиков Валентина Афанасьевича Коптюга и Николая Леонтьевича Добрецова. В настоящее время В. Д. Ермиков возглавляет отдел инновационных программ и является консультантом Института геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН. Книга

относится к редкому жанру биографического повествования, которое вписано в контекст истории страны, региона, научного сообщества.

Ознакомление со структурой книги позволяет сразу же предположить, что чтение будет захватывающим и интересным. И это предположение оправдывается полностью. Книга состоит из кратких вступления, заключения и двух основных частей. Первая часть называется «Длинный путь к “городу Солнца”» и повествует о жизненном пути автора книги до приезда в новосибирский Академгородок, о первых годах деятельности после окончания Новосибирского университета. Вторая часть под названием «Жемчужина в короне Российской академии наук» раскрывает многообразную деятельность в Сибирском отделении РАН и заостряет внимание читателя на таких важных проблемах, как подготовка и реализация программы «Сибирь», борьба за чистоту Байкала, разработка стратегии выживания научного комплекса в 1990-е годы и др. Следует отметить, что при подготовке книги автор не полагался только на собственные воспоминания. Книга написана на основе целого ряда документов, а также публицистических статей руководителей СО РАН.

В кратком вступлении к книге, которое называется «Вместо предисловия», автор остановился на основных вехах своей биографии, чтобы читателю было понятно, каким образом молодой человек из сибирской глубинки оказался причастным к судьбоносным решениям академической науки второй половины XX века. Валерий Дмитриевич называет причины, побудившие его написать книгу: во-первых, просьбы родственников; во-вторых – просьбы коллег, работавших вместе с ним в СО РАН; в-третьих – «желание оценить положительный опыт Сибирского отделения при реформировании науки». Почему записки рационального оптимиста? Да потому, что учителя и наставники Валерия Дмитриевича – академики А. А. Трофимук, В. А. Коптюг, Н. Л. Добрецов – оставались оптимистами даже в самые непростые времена.

Первая часть книги состоит из нескольких разделов и хронологически охватывает период до 1973 г. Поражает скрупулезность изучения автором своей родословной. Оставляя за скобками этот интереснейший для читателя сюжет, отметим только, что Валерий Ермиков появился на свет накануне Великой Отечественной войны, 12 февраля 1941 г., поэтому его семье пришлось вынести все тяготы войны и послевоенной разрухи и в итоге оказаться в Сибири, в Тюменской области. Автор с теплотой пишет о Викуловской средней школе и её учителях, среди которых было немало ссыльных, личностей глубоких и незаурядных. Стремление сделать что-то важное для Родины вылилось в интересную акцию: около трёх десятков выпускников Викуловской школы приехали в 1958 г. строить новосибирский Академгородок, влившись в большую бригаду «тюменцев». В стенах построенной в том числе и их руками школы Валерий Ермиков в 1960 г. сдал вступительные экзамены в Новосибирский государственный университет.

Автор книги акцентирует особое внимание на уникальности Академгородка и Новосибирского университета – вуза, созданного по новаторским для того времени принципам, с большой теплотой вспоминает своих пре-

подавателей на геолого-геофизическом факультете (ГГФ). В Академгородке оказалось целое созвездие учёных-геологов: А. А. Трофимук, В. С. Соболев, А. Л. Яншин, Э. Э. Фотиади и др. Особо подчёркивается, что становление специальностей на ГГФ было тесно увязано с развитием научных направлений в базовом для факультета Институте геологии и геофизики (ИГиГ) СО АН СССР, «Академии геологических наук», по определению А. Л. Яншина.

Валерий Ермиков выбрал своей специализацией тектонику, а научным руководителем – будущего академика Ю. А. Косыгина. Учёба на ГГФ давала возможность студентам участвовать в различных экспедициях. Валерий Ермиков вспоминает свою первую экспедицию в Забайкалье в 1961 г., которая положила начало целому ряду экспедиций под руководством выдающихся учёных-геологов и позволила приобрести первый опыт полевых исследований. Ранняя специализация студентов НГУ позволяла увидеть в них потенциал исследователя. Так же случилось и с Валерией Ермиковым – после окончания вуза его зачислили стажёром-исследователем в лабораторию геотектоники ИГиГ. Напряжённая учеба в университете не стала препятствием для участия в интересных мероприятиях в студенческой среде, а также создания молодой семьи.

С неослабевающем вниманием читаются страницы, посвящённые истории становления тектоники в России/СССР и реализации отдельных направлений в Новосибирске, в ИГиГ. Участие в коллоквиумах лаборатории геотектоники ИГиГ являлось настоящей научной школой для молодых учёных. Валерий Дмитриевич отмечает: «Тектонические коллоквиумы были важным элементом работы лаборатории. На них обсуждались все (без исключения) подготовленные к печати статьи, диссертации, делались научные обзоры по направлениям наук...». Лаборатория геотектоники ИГиГ воспитала десятки учёных, имена которых ныне известны научному миру. В этой лаборатории Валерий Дмитриевич подготовил кандидатскую диссертацию и был избран старшим научным сотрудником, однако перспективы дальнейшей научной карьеры были осложнены сменой руководства лаборатории в связи с отъездом Ю. А. Косыгина в Хабаровск.

Вторая часть книги также состоит из нескольких разделов и посвящена истории деятельности Сибирского отделения АН СССР через призму личного восприятия автора, которое основывается на различных документальных материалах. Важным для историков науки является раздел о главнейших результатах деятельности Сибирского отделения и его организаторах, академиках М. А. Лаврентьеве, С. Л. Соболеве, С. А. Христиановиче. Главным координационным центром СО АН СССР являлся его президиум. Суть работы президиума СО АН СССР Валерий Ермиков начал постигать с 1973 г., когда он окунулся в научно-организационную деятельность в качестве учёного секретаря Научного совета Отделения по экологии и охране окружающей среды. Животрепещущая тема защиты Байкала – только одно из направлений работы этого совета. В новой должности В. Д. Ермиков часто общался с академиком А. А. Трофимуком и в своей книге посвятил немало страниц раскрытию личности учёного и его принципиальной гражданской позиции по целому ряду вопросов.

Очень значимой для сохранения академической науки Сибири является фигура академика В. А. Коптюга. Он возглавлял Сибирское отделение с 1980 по 1997 гг., и все эти годы рядом с ним трудился В. Д. Ермиков. В 1980 г. он становится учёным секретарем Управления организации научных исследований СО АН СССР по развитию периферических научных центров, начальником отдела региональных программ, затем начальником УОНИ. Автору книги удалось всесторонне раскрыть личность Валентина Афанасьевича Коптюга, который самоотверженно отстаивал интересы сибирской академической науки на всех уровнях. Именно при нём осуществлены важные шаги по интеграции научных центров Сибири в международную кооперацию, выработана стратегия развития Сибирского отделения на десятилетия вперёд, опробованы новые формы организации науки (международные центры, межотраслевые научно-производственные комплексы). С преобразованием Академии наук СССР в Российскую академию наук академик В. А. Коптюг добился принятия важного государственного решения: финансирование региональных отделений РАН осуществлялось «отдельной строкой». В кризисные 1990-е годы в СО РАН была выработана программа спасения академического потенциала и кадров, и этот опыт предстаёт со всей отчётливостью со страниц книги В. Д. Ермикова.

Значимый период деятельности Сибирского отделения РАН (с 1997 по 2008 гг.) связан с его председателем Николаем Леонтьевичем Добрецовым. Выдающийся учёный-геолог, академик РАН, он приложил немалые усилия, чтобы придать развитию сибирской науки необходимый импульс. Раздел книги о Н. Л. Добрецове раскрывает его научный и творческий путь, а также несомненный талант организатора науки, который и определил его в лидеры сибирской академической науки. В. Д. Ермиков отмечает, что программы реформирования академической науки региона, разработанные под руководством академика Н. Л. Добрецова, «являлись руководством к действию для научного сообщества в течение 11 лет и обеспечили СО РАН переход от состояния выживания к адаптации и успешному развитию в новых социально-экономических условиях».

Обобщая опыт деятельности СО РАН, автор книги отмечает, что любые реформы должны быть нацелены не только на создание нового, но и на сохранение эффективно действующего старого, его развитие в современных условиях. В частности, система программно-целевых междисциплинарных интеграционных исследований СО РАН, которая берёт начало в конце 1970-х годов (подготовка программы «Сибирь»), показала высокую результативность и адаптивность к меняющейся социально-экономической обстановке. Активизация усилий государства и учёных в этом направлении может стать главным трендом развития научных исследований в России на ближайшее время.

В заключительной части повествования В. Д. Ермиков ещё раз обращается к уникальности Сибирского отделения РАН, подчёркивая, что до реформы РАН 2013 г. междисциплинарный академический центр являлся крупнейшим научным центром не только в нашей стране, но и в мире. Его научные достижения мирового уровня позволяют говорить о том, что кон-

цепция первого регионального отделения Академии наук СССР выдержала проверку временем.

Книга снабжена фотоиллюстрациями, без которых восприятие текста не было бы таким полным. Хочется сказать автору большое спасибо за интересную книгу, которая в силу своей востребованности, выдержит ещё не одно издание.

Статья поступила в редакцию 03.10.2020.

LOYALTY TO THE CHOSEN WAY

Review of the book by V. D. Ermikov “O vremenakh vysokikh tselei (zapiski ratsional’nogo optimista)” [On the times of lofty goals (notes of a rational optimist)]

Natalia A. Kupershtokh

Institute of History, Siberian Branch of the RAS, Novosibirsk, Russian Federation

nataly.kuper@gmail.com

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.10

Abstract. The article analyzes the content of V. D. Ermikov “On the times of lofty goals (notes of a rational optimist)”. Published in 2019 in Novosibirsk, this book has become a bibliographic rarity. The narration includes essays-memories from the life of the author, as well as sections concerning the history of the scientific life of the Novosibirsk Academgorodok and the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. The book belongs to a rare genre of biographical narration, which is inscribed in the context of the history of the country, region, and scientific community.

Keywords: Novosibirsk Akademgorodok, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, academician A. A. Trofimuk, academician V. A. Koptyug, academician N. L. Dobretsov.

For citation: Kupershtokh, N. A. (2020). Loyalty to the chosen way. Review of the book by V. D. Ermikov “O vremenakh vysokikh tselei (zapiski ratsional’nogo optimista)” [On the times of lofty goals (notes of a rational optimist)]. *Science Management: Theory and Practice.* Vol. 2. No. 4. Pp. 226–231.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.10

The article was submitted on 03.10.2020

К ВОПРОСУ О КОМПЕТЕНТНОМ ПОНИМАНИИ ФЕНОМЕНА ЦИТИРУЕМОСТИ

Рецензия на книги В. С. Лазарева

Гуреев Вадим Николаевич

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука Сибирского отделения РАН, Новосибирск, Россия

GureyevVN@ipgg.sbras.ru

Мазов Николай Алексеевич

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука Сибирского отделения, Новосибирск, Россия

MazovNA@ipgg.sbras.ru

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.11

АННОТАЦИЯ

Рецензия охватывает две недавние работы Владимира Станиславовича Лазарева, известного в русскоязычном научном сегменте и за его пределами специалиста в сфере научной информации, науковедения и его прикладной отрасли – библиометрии, – «“Цитируемость нобелевского класса” и понятия, выражающие характеристики и свойства цитируемых научных документов» и «Цитируемость как средство отражения ценности и качества научных документов, результативности учёных, нобелевского уровня исследований». Выбор монографий 2018 и текущего года для рецензирования обусловлен завершённым характером отражённых в них представлений исследователя о терминологических основаниях прикладной библиометрии: в значительной мере эти монографии подводят итог многолетним изысканиям автора в определении природы цитирования и выражаемых им свойств научных документов. В дополнение к оригинальному и педантичному авторскому обоснованию характеристик цитирования как основного понятия библиометрии, книги заключают в себе обзор мировых представлений о природе цитирования, особенно ценный в отсутствие аналогичных обобщающих трудов. Книги будут полезны всем, кто профессионально занимается наукометрией, а их внимательное прочтение экспертами по научной политике может существенно улучшить систему оценки в работе ученых, научных коллективов и исследовательских организаций.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

цитируемость, научный документ, наукометрия, библиометрия, экспертная оценка.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Гуреев В. Н., Мазов Н. А. К вопросу о компетентном понимании феномена цитируемости. Рецензия на книги В. С. Лазарева // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 4. С. 232–238.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.11

Метод анализа цитирования известен и используется с первой трети прошлого века. Изначальными задачами его применения были выявление информационных потребностей у пользователей научных библиотек и определение тенденций развития этих потребностей. Решение задач предпринималось с целью оптимизации библиотечного комплектования, то есть формирования ядра необходимых к подписке изданий с определением необходимой глубины подписного архива. Впервые метод анализа цитирования применительно к комплектованию использовали в 1927 г. библиотекари химического колледжа П. Гросс и Е. Гросс [1]. Учитывая необходимость строгого отбора научной периодики в фонд небольшой научной библиотеки, они предложили следующий способ отбора журналов. Взяв за основу наиболее значимое в химической области издание *The Journal of the American Chemical Society*, библиотекари составили список всех цитируемых в нём за определённый год журналов, распределив их по годам и исключив ссылки на сам журнал «Американского химического общества». Ссылки из него, по мнению исследователей, указывали на информационные потребности научного сообщества на ближайшие десять лет. Отдельное внимание было обращено на возможность оценки архивных выпусков журналов на основе концентрации ссылок на прошедшие годы.

Двумя годами позже исследование Гроссов повторили библиотекари Государственного колледжа Айовы на примере литературы по математике [2]. Новым в их исследовании стало использование нескольких журналов, с тем чтобы они охватывали разные страны и языки и делали картину более репрезентативной. Ещё год спустя в том же колледже было проведено исследование в области электротехнической инженерии [3]. В последующем десятилетии метод Гроссов в том или ином виде был повторён в целом ряде областей: радиофизике [4], различных направлениях медицины [5–7] и других дисциплинах.

Вехой в развитии анализа цитирования стал 1964 г., когда американский химик Ю. Гарфилд впервые выпустил Указатель цитированной литературы (Science Citation Index), ставший основой баз данных Web of Science [8]. Кажущаяся простота библиометрических принципов, доступность библиометрической информации, ставшая широкой с переводом Web of Science в электронный вид, дали толчок не только развитию библиометрии как раздела науковедения, но и постепенному переходу от изначально верного понимания сущности цитирования как показателя используемости научной литературы к его спорному пониманию как показателя качества научных документов.

Во многом такая ситуация стала возможной из-за неустоявшегося и размытого терминологического аппарата новой дисциплины. Заполнение этого пробела представлено в двух монографиях В. С. Лазарева, принципиальные установки в которых перекликаются с положениями Сан-Францисской де-

кларации об оценке научных исследований[1] и Лейденского манифеста для наукометрии[2].

В книге «“Цитируемость нобелевского класса” и понятия, выражающие характеристики и свойства цитируемых научных документов» [9] с теоретических позиций рассматриваются понятия использования документов, их ценности, воздействия на научное общество и влияния на последующие разработки; рассмотрены понятия важности, значимости и полезности научных документов. Следует отметить, что автор вместе с русскоязычной терминологией параллельно рассматривает соответствующий спектр англоязычных – ставших международными – терминов.

Значимость предпринятого труда очевидна, поскольку касается ключевых вопросов практической библиометрии: что она может оценивать, а что – нет; можно ли приравнивать публикацию к отражённому в ней научному результату; можно ли по числу цитирований судить о пользе научного открытия для общества и др.

Основные выводы, ёмко сформулированные В. С. Лазаревым для практического использования, читатели могут найти в заключительной главе, где прежде всего говорится о компетентном и ответственном применении анализа цитирования к оценке результатов научной деятельности. К этим выводам подводят детально разобранные в работе характеристики цитируемости, прямо выражающие ценность публикации для читателя и лишь *вероятностно* выражающие качество этой публикации, прямая оценка которого находится в ведении экспертизы, а не библиометрии.

Однако самостоятельную ценность, на наш взгляд, представляет и сама манера изложения материала, в подробностях отразившая направление мысли автора и точно передавшая ход его рассуждений. Педантичность в постановке задач, логическая отточенность в умозаключениях и внимательное отношение к источникам информации могут послужить своеобразным пособием молодым авторам в формировании навыков академического письма.

Отдельный интерес представляет глубоко исследованная В. С. Лазаревым история вопроса о свойствах и характеристиках цитирований. Список литературы представлен без малого 120 источниками, в которые включены как самые первые публикации в области библиометрии, так и наиболее современные исследования, а кроме общеизвестных классических работ российских и зарубежных исследователей присутствуют не менее ценные, но редко цитируемые авторы. Широкий охват литературы позволяет отследить динамику понимания специалистами основных библиометрических феноменов, равно как и отметить временные точки отклонения в восприятии их истинного изначального смысла, вернуть который и было одной из задач монографии.

Своеобразным обрамлением к основной теме книги являются контекстуальные размышления автора о возможном негативном воздействии на-

[1] Сан-Францисская декларация об оценке научных исследований. URL: https://sfdora.org/read/ru (дата обращения: 29.10.2020).

[2] Лейденский манифест по наукометрии. URL: http://sociologos.net/node/484 (дата обращения: 29.10.2020).

учных открытий на общество при их положительном воздействии на саму науку, об отрицательных цитированиях, а также об их полном отсутствии, так называемой «нецитируемости», которая является не менее показательным индикатором, чем сама цитируемость. Отметим, что эта проблема ещё ожидает подробного исследования, в условиях, когда многие профинансированные работы по факту оказываются не востребованными ни научным сообществом, ни технологическим сектором. Особого внимания заслуживает представленный в книге сравнительный анализ преимуществ и недостатков анализа цитирования в отношении к экспертной оценке.

Вторая монография – «Цитируемость как средство отражения ценности и качества научных документов, результативности учёных, нобелевского уровня исследований» [10] – написана в отчасти позабытом жанре научной полемики, толчок которой дал петербургский исследователь А. А. Крулев своим критическим разбором позиций В. С. Лазарева на страницах журнала «Научные и технические библиотеки» [11]. Структурно монография представляет собой ответ на критику, что в целом наглядно демонстрирует достойное небезразличие российского наукометрического сообщества к основополагающим рабочим проблемам и может служить образцом профессиональной дискуссии (хотя иногда В. С. Лазарев, на наш взгляд, и оказывается излишне категоричен к своим оппонентам, что нам знакомо ещё по его прежним публикациям).

В целом рассмотренные монографии органично и своевременно дополняют всё более интенсивные наукометрические исследования в русскоязычном научном пространстве, где в последнее десятилетие сформировалось несколько новых профессиональных коллективов, а значит, теоретические разработки, подобные исследованиям В. С. Лазарева, будут востребованными.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Gross P. L. K., Gross E. M.* College Libraries and Chemical Education // Science. 1927. Vol. 66. № 1713. Pp. 385–389.

2. *Allen E. S.* Periodicals for Mathematicians // Science. 1929. Vol. 70. № 1825. Pp. 592–594.

3. *McNeely J. K., Crosno C. D.* Periodicals for Electrical Engineers // Science. 1930. Vol. 72. № 1856. Pp. 81–84.

4. *Hooker R. H.* A study of scientific periodicals // Review of Scientific Instruments. 1935. Vol. 6. № 11. Pp. 333–338.

5. *Gregory J.* An Evaluation of Periodical Literature from the Standpoint of Endocrinology // Endocrinology. 1935. Vol. 19. № 2. Pp. 213–215.

6. *Hackh I.* The Periodicals Useful in the Dental Library // Bulletin of the Medical Library Association. 1936. Vol. 25. № 1–2. Pp. 109–112.

7. *Jenkins R. L.* Periodicals for medical libraries // Journal of the American Medical Association. 1931. Vol. 97. № 9. Pp. 608–610.

8. Руководство по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии / Под ред. М. А. Акоева. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. 250 с.

9. *Лазарев В. С.* «Цитируемость нобелевского класса» и понятия, выражающие характеристики и свойства цитируемых научных документов / Под ред. В. М. Тютюнника. Тамбов; М.; СПб.; Баку; Вена; Гамбург; Стокгольм; Буаке: изд-во МИНЦ «Нобелистика», 2018. 70 с.

10. *Лазарев В. С.* Цитируемость как средство отражения ценности и качества научных документов, результативности ученых, нобелевского уровня исследований / Под ред. В. М. Тютюнника. Тамбов; М.; СПб.; Баку; Вена; Гамбург; Стокгольм; Буаке; Варна; Ташкент: изд-во МИНЦ «Нобелистика», 2020. 64 с.

11. *Крулев А. А.* Цитирование как форма научной коммуникации // Научные и технические библиотеки. 2020. № 3. С. 79–92.

Статья поступила в редакцию 29.10.2020.

ON INFORMED USING OF CITEDNESS-BASED INDICATORS

Review of books of V. S. Lazarev

Vadim N. Gureyev

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian branch of the RAS, Novosibirsk, Russia

GureyevVN@ipgg.sbras.ru

Nikolay A. Mazov

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian branch of the RAS, Novosibirsk, Russia

MazovNA@ipgg.sbras.ru

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.11

Abstract. The paper reviews two recent monographs by Vladimir S. Lazarev, a well-known expert in scientific information, scientometrics, and bibliometrics as its application area – “Nobel Class Citedness Level and the Notions that Designate Characteristics and Properties of Cited Scientific Documents”; “Citedness as the Means of Representation of Value and Quality of Scientific Documents, Performance of Scientists and the Nobel Level of Research”. We selected the monographs of 2018 and current year for review since they both represented the complete nature of the author’s perception of termbase in applied bibliometrics: to

a great extent, those books summarized multi-year author's research of citedness nature and various properties of scientific documents that they may express. In addition to original and meticulous specifying of citedness features as the main phenomenon in bibliometrics, books provide a survey of international perception models regarding citedness, which is especially valuable in the absence of similar extended studies. Books may be interesting to scientimetricians; however, their studying may also help experts in research policy to improve the current system of research evaluation among scientists, research teams, and research organizations.

Keywords: citedness, scientific document, scientometrics, bibliometrics, peer review.

For citation: Gureyev, V. N. and Mazov, N. A. (2020). On informed using of citedness-based indicators. Review of books of V. S. Lazarev. *Science Management: Theory and Practice.* Vol. 2. No. 4. Pp. 232–238.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.11

REFERENCES

1. Gross, P. L. K., Gross, E. M. (1927). College libraries and chemical education. *Science*. Vol. 66. No. 1713. Pp. 385–389.

2. Allen, E. S. (1929). Periodicals for mathematicians. *Science*. Vol. 70. No. 1825. Pp. 592–594.

3. McNeely, J. K., Crosno, C. D. (1930). Periodicals for electrical engineers. *Science*. Vol. 72. No. 1856. Pp. 81–84.

4. Hooker, R. H. (1935). A study of scientific periodicals. *Review of Scientific Instruments*. Vol. 6. No. 11. Pp. 333–338.

5. Gregory, J. (1935). An Evaluation of periodical literature from the standpoint of endocrinology. *Endocrinology*. Vol. 19. No. 2. Pp. 213–215.

6. Hackh, I. (1936). The Periodicals useful in the dental library. *Bulletin of the Medical Library Association*. Vol. 25. No. 1–2. Pp. 109–112.

7. Jenkins, R. L. (1931). Periodicals for medical libraries. *Journal of the American Medical Association*. Vol. 97. No. 9. Pp. 608–610

8. *Russian Scientometric Handbook* (2014). Ed. by M. A. Akoev. Ekaterinburg: Ural University Publishing House. 250 p. (In Russ.).

9. Lazarev, V. S. (2018). *Nobel class citedness level and the notions that designate characteristics and properties of cited scientific documents.* Ed. by V. M. Tyutyunnik. Tambov, Moscow, St.-Petersburg, Baku, Vienna, Hamburg, Stockholm, Bouake: IINC. 70 p. (In Russ.).

10. Lazarev, V. S. (2020). *Citedness as the means of representation of value and quality of scientific documents, performance of scientists and the Nobel level of research.* Ed. by V. M. Tyutyunnik. Tambov, Moscow, St.-Petersburg, Baku, Vienna, Hamburg, Stockholm, Bouake, Varna, Tashkent: IINC. 64 p. (In Russ.).

11. Krulev, A. A. (2020). Citation as a form of science communication. *Scientific and Technical Libraries*. No. 3. Pp. 79–92. (In Russ.).

The article was submitted on 29.10.2020.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Аблажей Анатолий Михайлович *ablazhey@academ.org*

Кандидат философских наук, ведущий научный сотрудник, Институт философии и права Сибирского отделения РАН, Новосибирск, Россия

Адамс Джонатан *jonathan.adams@clarivate.com*

Научный руководитель, Институт научной информации (ISI), Clarivate, Лондон, Великобритания

Богоров Валентин Григорьевич *valentin.bogorov@clarivate.com*

Руководитель отдела образовательных программ в России и странах СНГ, Clarivate, Москва, Россия

Ваганов Андрей Геннадьевич *andrewvag@gmail.com*

Научный сотрудник, Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН; заместитель главного редактора, «Независимая газета»; ответственный редактор, приложение «НГ-Наука», Москва, Россия

Васильев Антон Александрович *anton_vasiliev@mail.ru*

Доктор юридических наук, доцент, заведующий кафедрой теории и истории государства и права, Алтайский государственный университет, Барнаул, 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

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

Крюков Валерий Анатольевич *kryukov@ieie.nsc.ru*

Академик РАН, доктор экономических наук, профессор, директор, Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения РАН, Новосибирск, Россия

Куперштох Наталья Александровна *nataly.kuper@gmail.com*

Кандидат исторических наук, старший научный сотрудник, Институт истории Сибирского отделения РАН, Новосибирск, Россия

Лазарев Владимир Станиславович *vslazarev@bntu.by*

Ведущий библиограф отдела развития научных коммуникаций, Научная библиотека, Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

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

Пендлбери Дэвид *david.pendlebury@clarivate.com*

Руководитель направления научной аналитики, Институт научной информации (ISI), Clarivate, Филадельфия, США

Пушкевич Сергей Александрович *pushkevich@gmail.com*

Научный сотрудник, Институт социологии НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь

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

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

Шомшор Мартин *martin.szomszor@clarivate.com*

Директор, Институт научной информации (ISI), Clarivate, Лондон, Великобритания

Юревич Максим Андреевич *mayurevich@fa.ru*

Научный сотрудник, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Ablazhey Anatoly *ablazhey@academ.org*

Leading Researcher, Institute of Philosophy and Law, Siberian Branch of the RAS, Novosibirsk, Russian Federation

Adams Jonathan *jonathan.adams@clarivate.com*

Chief Scientist, Institute for Scientific Information (ISI), Clarivate, London, UK

Bogorov Valentin *valentin.bogorov@clarivate.com*

Customer Education Team Leader, Russia and CIS, Clarivate, Moscow, 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 the 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

Kryukov Valery *kryukov@ieie.nsc.ru*

Academician of the RAS, Doctor of Economics, Professor, Director, Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the RAS, Novosibirsk, Russian Federation

Kupershtokh Natalia *nataly.kuper@gmail.com*

Candidate of History, senior researcher, Institute of History, Siberian Branch of the RAS, Novosibirsk, Russian Federation

Lazarev Vladimir *vslazarev@bntu.by*

Leading bibliographer, Department for the development of scientific communications, Scientific Library, Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

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

Pendlebury David *david.pendlebury@clarivate.com*

Head of Research Analysis, Institute for Scientific Information (ISI), Clarivate, Philadelphia, USA

Pushkevich Siarhey *pushkevich@gmail.com*

Research fellow, Institute of Sociology of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus

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

Szomszor Martin *martin.szomszor@clarivate.com*

Director, Institute for Scientific Information (ISI), Clarivate, London, UK

Vaganov Andrey *andrewvag@gmail.com*

Researcher, S. I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology of the RAS; Deputy Editor at “Nezavisimaya Gazeta”; Executive Editor, “NG-Nauka”, Moscow, Russian Federation

Vasiliev Anton *anton_vasiliev@mail.ru*

Doctor of Law, Associate Professor, Head of the Department of Theory and History of State and Law, Altai State University, Barnaul, Russian Federation

Yurevich Maxim *mayurevich@fa.ru*

Research associate, Financial university under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

CONTENTS

EDITOR'S NOTES

Specificity of a science as an object of management 10

SCIENTIFIC POLICY

Egerev S. V. Unique scientific installations as an object of state scientific and technical policy 16

MECHANISMS OF A STATE REGULATION OF A SCIENTIFIC ACTIVITY

Ablazhey A. M. Reforming science in Russia through the eyes of youth 34

NORMATIVE LEGAL FRAMEWORK OF SCIENCE

Vasiliev A. A. Scientific law as a branch of Russian law 52

PROBLEMS OF AN INNOVATIONAL DEVELOPMENT

Kryukov V. A. Subsoil knowledge economy in time and in space 71

SCIENCE IN THE MIRROR OF SCIENTOMETRICS

Pendlebury D., Adams J., Szomszor M., Bogorov V. G. Introduction to the second edition of Handbook for Scientometrics: Science and Technology Development Indicators 118

Lazarev V. S. Bibliometrics, scientometrics and informetrics. Part 1. Emergence and background . . 133

SCIENTIFIC COMMUNITY

Shepelev G. V. Dynamics of scientific personnel in the transition from the USSR to the Russian Federation. 164

Pushkevich S. A., Yurevich M. A. Migration patterns of scientific personnel in Belarus and Russia . . . 188

SCIENCE AND PSEUDO-SCIENCE

Vaganov A. G. Anti-Newton – a phenomenon of dilettantish science by example attempts to defute the law of universal gravitation 204

BOOK REVIEWS

Kupershtokh N. A. Loyalty to the chosen way. Review of the book by V. D. Ermikov "O vremenakh vysokikh tselei (zapiski ratsional'nogo optimista)" [On the times of lofty goals (notes of a rational optimist)] 226

Gureyev V. N., Mazov N. A. On informed using of citedness-based indicators. Review of books of V. S. Lazarev 232

Information about authors 241

УНТП

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 Владимирова

Компьютерная верстка: Евгения Болушаева

ISSN 2686-827X
DOI: https://doi.org/10.19181/smtp.2020.2.4

Адрес редакции:
117218, Москва,
ул. Кржижановского, д. 24/35,
корп. 5, к. 416
E-mail:
science-practice@fnisc.ru

Размещение журнала:
http://www. science-practice.ru

Точка зрения авторов публикуемых материалов не обязательно отражает точку зрения редакции.

При перепечатке материалов ссылка на журнал «Управление наукой: теория и практика» обязательна.

Журнал зарегистрирован Роскомнадзором 12 июля 2019 г.

Свидетельство о регистрации ЭЛ № ФС77–76221

подписано в печать 9.12.20

© ФНИСЦ РАН