

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ИНСТИТУТ НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ
ПО ОБЩЕСТВЕННЫМ НАУКАМ

**НАУКОВЕДЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ
2018**

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

**МОСКВА
2018**

Серия «*Методологические проблемы развития
науки и техники*»

***Центр научно-информационных исследований
по науке, образованию и технологиям***

Редакционная коллегия:

*А.И. Ракитов, Ю.П. Адлер, А.Г. Аллахвердян,
Ю.В. Грановский, С.В. Егеров, Е.Г. Гребенищикова,
В.А. Маркусова, Э.М. Пройдаков*

Рецензенты: канд. филос. наук *В.М. Кондратьев*,
канд. психол. наук *Т.В. Виноградова*, канд. техн. наук
В.Н. Журавлев, д-р экон. наук *А.В. Тодосийчук*,
д-р хим. наук *В.С. Арутюнов*

Ответственный редактор –
д-р филос. наук, профессор *А.И. Ракитов*
Научно-техническое
и стилистическое редактирование – *М.Г. Малушкова*

Н 34 **Наукovedческие исследования, 2018: Сб. науч. тр. /**
РАН. ИНИОН. Центр науч.-информ. исслед. по науке,
образованию и технологиям; Отв. ред. Ракитов А.И. –
М., 2018. – 202 с. – (Сер.: Методол. пробл. развития науки
и техники).
ISBN 978-5-248-00894-0

В настоящем выпуске рассматриваются проблемы научного менеджмента, динамика и структура научных кадров России, а также использование больших данных в проведении социальных исследований. Особое внимание уделяется научной этике и специфике современной публикационной практики, процессам, связанным с коммерциализацией науки. В сборнике публикуются материалы, посвященные исследованиям искусственного интеллекта и анализу происходящих в современной науке информационных процессов.

Сборник предназначен для аспирантов, научных работников, преподавателей вузов, работников органов, реализующих научно-образовательную политику.

DOI: 10.31249/scis/2018.00.00

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Ю.П. Адлер.</i> Менеджмент в науке	4
<i>А.Г. Аллахвердян.</i> Динамика развития российской науки: Кадровый и гендерный анализ.....	16
<i>А.А. Али-заде.</i> Большие данные: Новое время для общественных наук	26
<i>Е.В. Бескаравайная, Т.Н. Харыбина.</i> Основные направления библиометрических исследований в научной библиотеке	55
<i>Т.В. Виноградова.</i> Этнос науки и современная система производства научного знания	65
<i>П.Ш. Гейдаров.</i> О способах и методах борьбы с оплаченными научными статьями	89
<i>Ю.В. Грановский.</i> Наука в России. Возможен ли выход из кризиса?	103
<i>С.В. Егоров.</i> Изоляция сообществ и научно-технический прогресс	114
<i>Э.М. Пройдаков.</i> Современное состояние искусственного интеллекта.....	129
<i>С.М. Пястолов.</i> Актуальность научно-информационных исследований	154
<i>А.В. Тодосийчук.</i> О законодательном обеспечении достижения целей прорывного научно-технологического развития	176
Сведения об авторах	199

Ю.П. Адлер
МЕНЕДЖМЕНТ В НАУКЕ

DOI: 10.31249/scis/2018.00.01

*Хочешь руководить?
Встань сзади.
Конфуций*

Аннотация. Обсуждаются проблемы современного менеджмента применительно к науке. Предлагается строить менеджмент в науке по Демингу. Обсуждаются последствия такого подхода и роль менеджмента в научных исследованиях.

Abstracts. The paper discusses some aspects of modern management in connection with management of science. It is proposed to build management in the science by Deming. The consequences of such a step are discussed.

Ключевые слова: менеджмент; наука; менеджмент по Демингу.
Keywords: management; science; management by Deming.

Введение

Слово «менеджмент», особенно в сочетании «научный менеджмент» (не путать с менеджментом в науке!) стало термином сравнительно недавно. В 1911 г. появилась книга Фредерика У. Тейлора «Принципы научного менеджмента» [14], с выходом в свет которой принято связывать начало развития современной теории и практики менеджмента. Ясно, что это условный момент, что менеджмент как практика существовал всегда, с того момента, как люди объединили свои усилия для достижения неко-

торой общей цели, например для строительства дома, не говоря уж о египетских пирамидах. Тем не менее широкое распространение и глубокое исследование феномена «менеджмента» продолжается всего чуть больше 100 лет. Судя по той стремительности, с которой шло и идет развитие этого направления, можно сказать, что менеджмент оказался желанным и востребованным [11].

Случилось так, что в мире сформировались три ведущих школы менеджмента: 1) европейская, определяемая, главным образом, немецкими подходами, для которых характерны фундаментальность и систематичность (недаром Макс Вебер воспевал бюрократию); 2) американская, возникшая под влиянием работ Фредерика Тейлора и характеризующаяся прагматичностью и грандиозным масштабом, чему в значительной мере способствовали созданные в американских университетах вскоре после окончания Второй мировой войны школы бизнеса, принесшие американскую систему менеджмента во многие страны мира; 3) японская, стоящая особняком, сделавшая упор на любовь к людям (не на словах, а на деле) и на непрерывное совершенствование всех аспектов бизнеса. Конечно, предпринимались многочисленные попытки сравнения этих систем, выявления их сильных и слабых сторон, синтеза обобщенных систем менеджмента следующего поколения. При этом человечество не то чтобы не заметило, а скорее не осознало, что в конце XX в. появилась новая, четвертая система менеджмента, впитавшая в себя черты всех предыдущих систем, увидевшая проблемы американской системы и предложившая эффективные пути их преодоления. Автором этой системы был американский статистик и консультант, профессор Нью-Йоркского университета, доктор Эдвардс У. Деминг [8; 9; 12]. Поскольку я полагаю, что именно эта система менеджмента в настоящий момент лидирует, то имеет смысл рассматривать менеджмент в науке применительно к этой системе. А для этого сначала надо ее хотя бы кратко охарактеризовать.

Менеджмент по Э. Демингу

Любая система менеджмента описывается набором характерных черт. Прежде всего возникает вопрос: «Почему Деминг не устраивал традиционный классический американский менеджмент, который широко распространен в мире, популярен в нашей стране, с детства известен Демингу?» Деминг отвечает на этот вопрос так: «Наступила новая экономическая эпоха». Просто про-

изошла очередная научно-техническая революция, на смену массовому производству пришло производство под заказ, а такие смены экономических формаций всегда меняют принципы менеджмента. То, что не вызывало сомнений раньше, теперь не только становится сомнительным, но вообще может стать неприемлемым для бизнеса, несовместимым с его выживанием. Неудивительно, что концепция Деминга воспринимается неподготовленным человеком как нечто сложное, парадоксальное и непонятное. Неудивительно, что вокруг учения Деминга идет непрерывная дискуссия. Неудивительно, что систематически предпринимаются попытки ревизии или «улучшения» этого учения, причем как в США, так и у нас. Само учение было сформулировано около 1980 г. и многократно пересматривалось и уточнялось вплоть до ухода Деминга в декабре 1993 г. Прошедшие с тех пор 25 лет показали, что учение Деминга вполне жизнеспособно.

В центре учения стоит человек, которому важно быть счастливым не только в семье или с друзьями, не только занимаясь своими любимыми делами – хобби, но и на рабочем месте, что хорошо для него и очень выгодно для работодателя. Деминг говорил: «Человек, получающий удовольствие от работы, выгоднее всего для организации: он работает лучше всех, ресурсов поглощает меньше всех, проблем практически не создает». К тому же, он распространяет вокруг себя ауру, в которую приятно окунаться другим людям, прежде всего тем, с кем он работает в одной команде. Именно менеджмент должен создать в организации такую среду, в которой становится возможным получение удовольствия от работы.

Для достижения этой цели важно заменить босса на лидера, поскольку для босса такого рода цели недостижимы. Лидер строит свои отношения с людьми на основе договоренностей, а не на основе приказов. Приказ всегда вызывает внутреннее сопротивление, и им имеет смысл пользоваться только в экстремальных ситуациях, таких как война, пожар или наводнение. А в обычных условиях бизнеса это не нужно, это просто создает дополнительные проблемы, которые надо решать. Настоящий лидер не пользуется еще одним распространенным инструментом – наказаниями и поощрениями. Речь не идет о наказаниях, например, за уголовные преступления или за нарушение правил дорожного движения; в этом случае правит закон. Речь идет об административных нарушениях, повлекших за собой проблемы или экономические потери на производстве. Если в этих случаях говорить о вине, то это

вина и ответственность первого лица, руководителя организации. Но лучше говорить о проблемах, для решения которых могут создаваться временные команды. Что же касается поощрений, то, конечно, должна создаваться доброжелательная атмосфера, люди должны понимать, что никто не собирается их наказывать. Кроме того, никто не против получения сотрудником, например, Нобелевской премии. А вот доска почета или денежные премии за ударный труд должны быть отменены. Они разрушают доброжелательный климат в коллективе, а справедливость решений о награждении всегда остается под вопросом.

Механизм лидерства будет пробуксовывать, если в коллективе не достигнуты и не стали фактом отношения доверия. Доверие – хрупкая вещь, которая может разрушиться буквально от одного неосторожного шага. Рецепт его достижения «очень прост» [2]: примерно на протяжении двух лет менеджмент не должен лгать, манипулировать людьми, «тянуть одеяло на себя», но должен проявлять постоянную готовность помочь всем, кто в этом нуждается, и при этом никогда не навязывать помощь. Через пару лет это должно войти в привычку, а люди должны в это поверить. Тогда можно будет считать, что в коллективе действительно существуют отношения взаимного доверия. Доверие – мощный экономический фактор.

Любая работа имеет три ключевых аспекта. Это результат, возможность чему-то научиться и возможность получать удовольствие. Один из последователей Деминга – Тим Голви [6] – развил этот аспект учения Деминга. Он показал, что все три аспекта одинаково важны, вопреки традиционному взгляду, считающему важным только результат. Более того, он показал, что любое вмешательство менеджмента в действующий бизнес-процесс ведет к снижению эффективности и ухудшает результат. Деминг неоднократно говорил об этом.

Системный подход пронизывает всю концепцию Деминга. Он определяет систему как совокупность элементов, подчиненных общей цели. При этом сама цель всякого бизнеса рассматривается как непрерывное совершенствование всех его аспектов. Такая цель остается всегда постоянной. Она не зависит от того, какую продукцию или какие услуги мы поставляем нашим клиентам. Система вообще живет по своим законам, и их специфику важно понимать. Единство цели вынуждает менеджмент координировать действия различных подразделений, пренебрегая прибылями отдельных частей во имя общей прибыли системы. Анализ систем

показывает, что роль конкуренции сильно преувеличена, кооперация гораздо важнее.

Будучи по образованию физиком, а по опыту работы прикладным статистиком, Деминг сумел органично вплести статистические методы в менеджмент. Этому способствовала его дружба с Уолтером Шухартом, который в период 1925–1931 гг. создал теорию вариабельности систем и построил контрольные карты, позволявшие диагностировать тип вариабельности, который присутствует в системе в настоящий момент. А это открывало широкие возможности управления сложными системами [4]. Деминг развил идеи Шухарта и распространил их на сервис. Статистическое мышление (термин, предложенный последователями Деминга) – создало надежную основу для принятия менеджментом оперативных управленческих решений.

Деминг различает образование и обучение. Образование – сопровождает человека всю жизнь, от рождения до смерти, и имеет неповторимые индивидуальные черты. Менеджменту, однако, очень выгодно поддерживать в людях стремление к образованию. Что касается обучения, то это – разовая возможность. Переучивать человека, которого обучили неверно, – долго, дорого, мучительно и часто не оправданно. Из этого следуют далеко идущие рекомендации относительно высшего образования, поскольку оно, в рамках этих представлений, не должно вырабатывать у студентов конкретных навыков. Что касается обучения, то это – «разовая возможность», и этому следует уделять особое внимание. Не стоит поручать обучение, особенно на производстве, случайным людям. Это может слишком дорого обойтись.

Совершенно не традиционно видел Деминг механизмы мотивации персонала и оплаты труда. Он различал внутреннюю и внешнюю мотивацию. Считал внутреннюю мотивацию главной и говорил об ответственности менеджмента за обеспечение условий, при которых может работать внутренняя мотивация. Более того, он считал, что оплачивать труд пропорционально достигнутым индивидуальным результатам – грубая ошибка, способная систематически демотивировать людей. Дело в том, что всякая организация создается как раз для того, чтобы получить выигрыш за счет объединения усилий многих людей. Речь идет о так называемом синергетическом эффекте. Это важное достоинство организации при исчислении персональной оплаты труда превращается в свою противоположность, поскольку никто не знает, как разделить этот синергетический прирост между участниками работы;

и вообще – как отделить индивидуальный вклад человека от общего результата организации.

В конце жизни Деминг понял, что для долговременной успешной работы бизнеса, и особенно для неизбежных трансформаций менеджмента, нужны устойчивые информационные обмены организации с внешней средой. Без такого обмена организация не будет знать, как и куда ей двигаться. Деминг говорил: «Самая важная информация приходит в организацию извне». Более того, организации остро нужна внешняя оценка ее деятельности. Для получения такой оценки Деминг разработал «Теорию глубинных знаний» [8]. (К сожалению, русский перевод этой книги оказался неудачным, поэтому пока рекомендуется пользоваться оригиналом. В ближайшее время ожидается появление заново отредактированного русского текста.)

Глубинные знания включают в себя следующие четыре концепции.

1. Теория познания.
2. Элементы психологии.
3. Теория вариабельности.
4. Понимание систем.

Они все взаимосвязаны и только вместе позволяют анализировать организацию и помогают ее преобразованиям.

Для наглядной демонстрации своих идей Деминг разработал и широко использовал в своих знаменитых четырехдневных семинарах, которые он проводил по всему миру, игры «Красные бусы» и «Эксперимент с воронкой» [9; 12]. Они весьма способствовали пониманию учения Деминга.

Деминг заметил, что если в организации царит страх, люди боятся наказания, то вся информация, идущая в организации снизу вверх, с большой вероятностью будет фальсифицирована. Это, между прочим, означает, что нельзя надеяться на успех применения методов математической статистики, да и вообще любой математики. Поэтому отказ от самой идеи наказания людей должен предшествовать использованию тех или иных методов.

Можно сказать, что центральные принципы концепции Деминга звучат очень просто: без качества для клиента нет бизнеса, систематическое снижение вариаций – магистральный путь к успеху.

После такого краткого экскурса можно обратиться к нашей теме.

Менеджмент в науке

Наука весьма неоднородна, и прежде чем говорить об особенностях менеджмента в науке, надо рассмотреть ее особенности. В работе [1] предлагается рассматривать четыре вида научных исследований. Первый из них, и в некотором смысле самый важный, – это исследования в производстве. В сущности, это поиски инноваций. Они опираются на общенаучную информацию в сочетании со знаниями, накопленными в ходе производства в результате наблюдений, спланированных экспериментов и рефлексии. Одним из инструментов такого исследования может служить «Эволюционное планирование промышленных экспериментов» (ЭВОП) [7]. Этот подход, предложенный Дж. Боксом в Великобритании в 1955 г., предполагает проведение научных экспериментов непосредственно в цехе, где одновременно производится товарная продукция. Существуют, конечно, и другие подходы к научным исследованиям в производстве. Но как бы они ни были организованы, все равно они отвлекают ресурсы непосредственно от производства. Значит, их использование возможно лишь в том случае, если производство «чувствует себя хорошо» и способно выделить время, людей и оборудование для занятия чем-то иным, кроме удовлетворения заинтересованных сторон, прежде всего потребителя. Только когда бизнес процветает, он может себе позволить отвлечение на научные исследования, даже на жизненно важные для него. Точнее, только на те, которые он считает жизненно важными.

При удаче таких исследований появляются новые продукты, новые услуги, новые технологии, новые формы организации производства или что-то еще, что создает конкурентные преимущества. Тогда эти преимущества реализуются в производстве и возникает следующий цикл, укрепляющий позиции этого бизнеса на рынке и приносящий ему дополнительные дивиденды. Нужен ли таким исследованиям менеджмент? – Несомненно. Эта работа идет в жестких рамках времени и ресурсов, малыми собственными силами, на том оборудовании, какое есть под рукой. Да и работа не постоянная: как только что-то получилось, работа немедленно прекращается и все участники возвращаются к своим текущим обязанностям. Риск неудачи велик. И хотя сотрудники редко бывают профессиональными учеными, это часто компенсируется энтузиазмом и пониманием последствий неудачи. Таким образом, здесь мы имеем дело с периодическим малым научным бизнесом. Менеджер в такой ситуации, несомненно, должен быть лидером.

Когда у бизнеса есть ресурсы, а собственные исследования не дают ожидаемых результатов, то бизнес, естественно, начинает искать партнеров, которые могли бы ему помочь. В прошлом у нас в стране для этого использовались отраслевые научно-исследовательские центры. Теперь же возникли новые обстоятельства, которые препятствуют эффективной работе этих центров. Родственные организации теперь воспринимают друг друга как конкурентов. К счастью, у бизнеса есть прекрасная альтернатива – это высшие учебные заведения. Бизнес и вузы буквально созданы друг для друга. У бизнеса есть ресурсы, а в высших учебных заведениях часто есть прекрасное исследовательское оборудование, сложившиеся научные школы и масса студентов и аспирантов – молодых людей, мечтающих «оставить вмятину на Вселенной». Кроме того, вуз остро нуждается в реальных новых интересных задачах, которые могли бы способствовать развитию соответствующего научного направления. А бизнесу, помимо решения конкретной текущей задачи, нужны еще и новые сотрудники, подготовленные к работе именно в этой компании, знающие ее традиции, особенности и стремящиеся по окончании вуза в ней работать. Поэтому вузовская наука с удовольствием сотрудничает с бизнесом. Как говорил Деминг: «Вместе сделаем, вместе выиграем». Для вуза внебюджетное финансирование никогда не бывает лишним. В случае совместного проекта бизнеса и вуза перед менеджментом стоят не менее сложные задачи. Таким образом, мы описали второй вид научных исследований – вузовская наука.

Вернемся к нашему бизнесу. Сам он пытается вести локальные исследования. Контракты с вузами идут успешно, но все равно есть еще ресурсы, которые потребуются только через пару лет, когда запланирован реинжиниринг бизнеса с обновлением оборудования. Конечно, можно положить эти деньги в банк под проценты. Но сравнительно недавно обнаружились другие, может быть, более привлекательные возможности. Речь идет о венчурных фондах, технопарках, технополисах и других подобных организациях. Дело в том, что всегда есть люди, головы которых битком набиты рискованными фантастическими идеями. Проблема лишь в том, что у этих людей обычно не бывает ресурсов для проверки своих идей. Если вы решите материально поддержать кого-нибудь из этих людей, то, скорее всего, его деньги пропадут, не дав никаких осязаемых результатов. Но если вы создадите венчурный фонд, который решит поддержать пару тысяч таких изобретателей-фантазеров, то ваши шансы на возврат вложений, и даже на их

приумножение, станут гораздо выше. Для успеха достаточно, чтобы пара-тройка из этого множества сомнительных проектов оказалась успешными (как говорят, работает «закон больших чисел»). Поддерживать можно любые рискованные проекты, а можно те, которые ближе к интересам вашего бизнеса. В бизнес-инкубаторе, как бы он ни назывался, нужен менеджмент. Но в этом случае его задачи представляются более простыми. Здесь важно обеспечить регулярную поставку в инкубатор требуемых расходных материалов и, конечно, обычное администрирование.

Вот теперь мы готовы, наконец, заняться тем, что принято называть «большой наукой» [13]. Это основной предмет нашего рассмотрения. Точнее, не сама большая наука, а ее менеджмент. Большая наука, как правило, финансируется государством или даже группой государств (например, Большой адронный коллайдер). Есть еще крупные фонды, которые финансируют исследования в том или ином направлении, как, например, фонд Рокфеллера, финансирующий исследования в области изучения рака. У большой науки три основных задачи: международные и отечественные фундаментальные исследования; обеспечение обороноспособности и безопасности страны; и поддержание тех областей научных исследований, которые представляются бизнесу неинтересными, но тем не менее почему-то нужны людям, например изучение древних памятников и публикация результатов исследований.

Когда мы говорим, что большая наука финансируется государством, то резонно спросить: а где государство берет для этого деньги? Понятно, вы скажете, что из бюджета. Но как формируется сам бюджет? Прежде всего, из налогов, которые платит успешный бизнес. С неуспешного бизнеса много не возьмешь. Поэтому забота об успешности всякого бизнеса – это общегосударственная задача, причем постоянная. Существует прямая связь между успешностью бизнеса и наполнением бюджета. Мы все заинтересованы в успехах любого бизнеса, платящего налоги в нашей стране, безотносительно формы собственности.

Большая наука обычно делается большими коллективами, на дорогом и сложном оборудовании, в специально приспособленных зданиях и сооружениях. Типичная организационная форма – проект. Значит, речь идет об управлении проектами. Проектный менеджмент имеет дело с собственно проектом, т.е. с проектным заданием, с командой проекта и ее лидером, и с процессом исследования. Когда тема работы более или менее укладывается в рамки какой-нибудь одной научной дисциплины, например фи-

зики, лидером, естественно, становится ведущий ученый, хорошо известный в своей области. Но такая ситуация встречается все реже и реже. Обычно проект требует создания междисциплинарной команды [3, с. 105–159]. А в таком случае лидером должен стать менеджер, конечно, ориентирующийся в научных исследованиях. Нам предстоит понять, как должен действовать этот менеджер, чтобы попытаться обеспечить успех проекта.

Есть основания полагать, что система менеджмента Деминга лучше всего, что известно к настоящему времени, будет способствовать успеху. Поскольку мы вступаем в эру экономики знаний, нам предстоит, прежде всего, отказаться от идеи наказания. От наказания в любой форме. Например, для сотрудников, зачисленных в штат организации, невозможно увольнение по инициативе менеджмента до достижения сотрудником пенсионного возраста (или, конечно, в случае банкротства организации). Во всех остальных случаях важно, чтобы выполнялся принцип пожизненного найма. Иначе нельзя построить отношения доверия между менеджментом и сотрудниками. Угроза увольнения всегда будет висеть над людьми дамокловым мечом.

Одна из главных особенностей эры знаний – использование не физической силы сотрудников, а их интеллекта. Важная причина перемен – это то, что интеллект, в отличие от физических инструментов, не принадлежит работодателю, и человек после работы уносит его с собой. Поэтому старый добрый принцип «кнута и пряника», который, казалось бы, верой и правдой служил менеджменту не одно столетие, придется отдать в музей. Поэтому вместо босса нужен лидер.

В чем сила лидера? Лидер – это человек, который зовет команду в такое будущее, куда она и сама хотела бы попасть, только не знает, как. Поскольку лидер не собирается никого наказывать, у него появляется возможность сделать несколько важных шагов. В их числе: отказ от приказов как формы общения и замена их обсуждением, отказ от использования в работе документов, которые разработаны без участия данного конкретного сотрудника или не изучены им со всей тщательностью, отказ от количественных норм. Но, может быть, самое важное – это отказ от навязанного (обязательного) контроля и замена его установлением отношений доверия.

В научном менеджменте есть, конечно, некоторые особенности. Они обусловлены в среднем более высоким интеллектом участников, а это никогда не облегчает задачу эффективного взаи-

модействия. Кроме того, ученые гораздо меньше нуждаются в непосредственном руководстве, но остро нуждаются в поддержке. Для них важно вовремя иметь все требуемые для работы материалы и исправное оборудование. И не меньше других они нуждаются в моральной поддержке и в этичных отношениях с менеджментом. Нам в наследство достались отношения «генералов» от науки и «научных рабов», которые нуждаются в радикальном пересмотре, поскольку эффективная командная работа нуждается в интеллектуальном равенстве. Командный дух должен поддерживать энтузиазм участников. А без энтузиазма редко рождаются выдающиеся научные достижения.

Обеспечив таким образом благоприятные для человека условия существования в коллективе, менеджмент может приступить к следующему шагу: организации механизма непрерывного совершенствования всех аспектов данного бизнеса [5]. Здесь есть некоторые проблемы. Ученый, увлеченный своей работой, весьма неохотно отвлекается на то, что кажется ему «посторонним». Его и так уже поместили в разношерстную команду, где он вынужден вникать в проблемы «соседей» и осваивать их терминологию, так как иначе не удастся достигнуть взаимопонимания, а без этого командная работа утрачивает смысл.

Примером научной разработки применительно к созданию новых моделей автомобилей может служить работа [10]. В сущности, задача менеджмента – создавать людей, способных давать лучшие в мире результаты в своей области. И этому должно быть подчинено все, что делает менеджмент. Менеджмент в науке не менее важен, чем в любой иной области человеческой деятельности. А вопрос об управлении наукой – решающий, когда речь идет о будущем любой страны. Многие аспекты проблемы научного менеджмента, которых мы только коснулись, заслуживают отдельного рассмотрения.

Список литературы

1. Адлер Ю.П. Наука? Что еще за штука? // Стандарты и качество. – 2000. – № 2. – С. 30–33.
2. Адлер Ю.П. Мотивация и вовлечение персонала на бережливых предприятиях // Методы менеджмента качества. – 2017. – № 1. – С. 6–9.
3. Адлер Ю.П., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента: Работа с данными. – Дніпро: Ліра, 2017. – 180 с.

4. Адлер Ю.П., Шпер В.Л. Статистическое управление процессами: Учебное пособие. – М.: Изд. дом МИСИС, 2015. – 236 с.
5. Вумек Дж., Джонс Д. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Пер. с англ. С. Турко; научный редактор Ю. Адлер; предисловие к русск. изд. Ю. Адлер, В. Шпер. – 10-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2016. – 472 с.
6. Голви Т. Работа как внутренняя игра: Фокус, обучение, удовольствие и мобильность на рабочем месте / Пер. с англ. под ред. О. Осадчей. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 252 с.
7. Горский В.Г., Адлер Ю.П. Планирование промышленных экспериментов. (Модели статистики). – М.: Металлургия, 1974. – 274 с.
8. Деминг У.Э. Новая экономика. Простые механизмы, которые приведут вас к росту, инновациям и сильному положению на рынке / Пер. с англ. Т. Гуреш; ответственный редактор Н. Шульпина. – М.: Эксмо, 2006. – 208 с.
9. Деминг Э. Выход из кризиса: Новая парадигма управления людьми, системами и процессами / Пер. с англ. Ю. Адлера, В. Шпера; под ред. Ю. Рубаника, Ю. Адлера, В. Шпера. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 370 с.
10. Лайкер Дж., Морган Дж. Система разработки продукции в Toyota: Люди, процессы, технологии / Пер. с англ.; предисл. к русск. изд. Ю. Адлера. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 440 с.
11. Мексон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента / Пер. с англ.; под ред. и со вступительной статьей Л.И. Ивенко. – М.: Дело, 2000. – 704 с.
12. Нив Г. Пространство доктора Деминга: Принципы построения устойчивого бизнеса / Пер. с англ. Ю. Рубаника, Ю. Адлера, В. Шпера; под ред. Ю. Адлера, Ю. Рубаника, В. Шпера. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 370 с.
13. Прайс Д. Малая наука, большая наука / Сокращенный перевод с англ. // Наука о науке. – М.: Прогресс, 1966. – С. 281–384.
14. Тейлор Ф.У. Принципы научного менеджмента / Пер. с англ. А.И. Зака; под ред. и с предисл. Е.А. Кочергина. – М.: Журнал «Контроллинг», 1991. – 104 с.

А.Г. Аллахвердян

**ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ НАУКИ:
КАДРОВЫЙ И ГЕНДЕРНЫЙ АНАЛИЗ**

DOI: 10.31249/scis/2018.00.02

Аннотация. Российская наука впервые за послевоенную историю очутилась на периферии государственных интересов и перестала рассматриваться властью в качестве приоритетной отрасли деятельности. Начавшиеся в середине 1980-х годов перестроечные процессы, распад СССР и первый опыт рыночных преобразований существенно отразились на развитии как отечественной науки в целом, так и ее кадровой составляющей. Научные кадры характеризуют так называемый «человеческий фактор» в системе организации науки. Уровень их профессиональной квалификации, творческой активности, гендерная структура научного социума относятся к категории важных индикаторов состояния науки и интеллектуального потенциала российского общества.

Abstract. Russian science for the first time in its post-war history found itself on the periphery of state interests and ceased to be considered by the authorities as a priority branch of activity. Beginning in the mid-1980's perestroika processes, the disintegration of the USSR and the first experience of market transformations had a significant impact on the development of both the domestic science as a whole and its cadre component. Scientific cadres characterize the so-called «human factor» in the system of organization of science. The level of their professional qualifications, creative activity, gender structure of the scientific community is classified as important indicators of the state of science and the intellectual potential of Russian society.

Ключевые слова: российская наука; государственная научная политика; научные кадры; гендерная структура науки; этапы кадрового спада науки.

Keywords: russian science; state scientific policy; scientific personnel; gender structure of science; stages of personnel decline in science.

Процесс научной деятельности и результативность научных достижений в любой стране обусловлены совокупностью внешних, социально-экономических (инфраструктурных) факторов, основными из которых являются научные кадры, научная аппаратура, научная информация и финансирование науки. От каждого из этих факторов в той или иной степени зависит эффективность труда ученого, научно-исследовательской организации, научного сообщества страны в целом. В системе этих факторов решающее значение принадлежит научным кадрам.

Согласно определению, *научные кадры* – это «профессионально подготовленные работники, занимающие определенное место в системе общественного разделения научного труда, непосредственно участвующие в производстве научных знаний и в подготовке научных результатов для практического использования. Научные работники представляют особую социально-профессиональную общность. В нее включается целая группа профессий и родов занятий, классифицируемых по предмету исследования, роду деятельности в соответствии с разделением труда и специализацией в науке» [2, с. 39]. Численность научных кадров – один из важнейших показателей, характеризующий развитие не только научной сферы страны, но и экономики в целом [8, с. 698]. Научные кадры характеризуют так называемый «человеческий фактор» в системе организации науки. Уровень их профессиональной квалификации и творческой активности относится к категории основных индикаторов состояния науки и интеллектуального потенциала общества.

Кадровый анализ развития российской науки

Начавшиеся в середине 1980-х годов перестроечные процессы, распад СССР и первый опыт рыночных преобразований существенно отразились на развитии как отечественной науки в целом, так и ее кадровой составляющей. В 1992 г. российская наука впервые за послевоенную историю очутилась на периферии государст-

венных интересов и перестала рассматриваться властью в качестве приоритетной отрасли деятельности. Это проявилось, в частности, в резком сокращении бюджетного финансирования науки, которая еще годом раньше была на почти полном (95%) государственном «довольствии». Надежды на быстрое действие рыночных механизмов привлечения внебюджетных средств оказались иллюзорными. В результате существенное снижение информационного и технического обеспечения научных исследований, ухудшение материального положения ученых стимулировали интенсивный отток работников из научной сферы.

Однако объективности ради необходимо отметить, что рыночная «шокотерапия» начала 1990-х годов лишь усилила этот процесс, который начался задолго до нее. Если во все послевоенные годы среднегодовая численность научных работников росла, то в 1987 г. она впервые стала падать и к 1992 г. сократилась на 656 тыс. работников [7, с. 16]. 1987 год стал в определенном смысле переломным: с него впервые за весь послевоенный период начался отсчет сокращения численности работников научной сферы. Примечательно, что во второй половине 1980-х годов сокращение численности кадров науки наблюдалось на фоне существенного повышения расходов на науку и роста среднемесячной зарплаты ученых. Другими словами, отток кадров из сферы науки не во всех ситуациях находится в зависимости от масштабов ассигнований на науку. Он также связан с комплексом других факторов, обуславливающих отток работников из научной в иные отрасли социально-экономической деятельности (перестроечный период характеризуется специфической кадровой ситуацией, где анализ причин оттока работников из науки требует отдельного рассмотрения).

Кроме того, следует отметить, что рассматриваемый кадровый показатель в последние два перестроечных года (1990–1991) существенно превосходил аналогичный показатель в первые два года «рыночной шокотерапии» (1992–1993). Об этом свидетельствует сравнительный анализ численности персонала, занятого исследованиями и разработками в 1990–1991 гг. и в 1992–1993 гг. Это касалось как российской науки в целом, так и Академии наук в частности (табл. 1).

Как видно из таблицы, до начала рыночных преобразований убыль работников из российской науки в целом была в 1,5 раза больше, чем в последующий двухлетний период, а из системы РАН за тот же период – в 1,3 раза больше. Таким образом, весьма

распространенная точка зрения, согласно которой массовый исход из научной отрасли начался в 1992 г., не имеет оснований.

Таблица 1

Сокращение численности персонала, занятого исследованиями и разработками за два года до (1990–1991) и после (1992–1993) начала рыночных реформ в России (тыс.)

	Годы	Величина сокращения персонала, занятого исследованиями и разработками
Российская наука в целом	1990–1991	537,8
	1992–1993	362,8
Российская академия наук	1990–1991	17,7
	1992–1993	13,3

Краткий анализ особенностей изменения численности персонала, занятого исследованиями и разработками, показывает, что на протяжении 1990-х годов эти изменения, согласно статистическим данным, носили *весьма неравномерный* характер. Так, в начале 1990-х годов возник суперактивный отток работников из сферы науки, в середине же 1990-х годов темпы спада численности персонала существенно сократились, затем спад прекратился совсем и даже наблюдался некоторый небольшой рост числа работников, и, наконец, в начале 2000-х годов начался новый спад численности кадров. Это позволило нам вычленить четыре этапа изменения численности персонала, занятого исследованиями и разработками (на конец года):

- 1) этап «радикального кадрового спада» (1989–1994);
- 2) этап «замедления кадрового спада» (1995–1998);
- 3) этап «стабилизации и небольшого роста численности кадров» (1999–2000);
- 4) этап «продолжения кадрового спада» (2001–2010).

Этап «радикального кадрового спада» (1989–1994) в России был наиболее «урожайным» по масштабам сокращения научного персонала, занятого исследованиями и разработками. За эти годы численность персонала, занятого исследованиями и разработками, сократилась в общей сложности на 1 млн 109,3 тыс. специалистов (табл. 2).

**Сокращение численности персонала,
занятого исследованиями и разработками в России,
1989–1994 гг. (в тыс.)**

Годы	Весь персонал	Исследователи и техники	Вспомогательный и прочий персонал
1989	2215,6	1389,3	826,3
1990	1943,4	1227,4	716,0
1991	1677,8	1079,1	598,7
1992	1532,6	984,7	547,9
1993	1315,0	778,8	536,2
1994	1106,3	640,8	465,4

Если же подходить дифференцированно, по категориям персонала, то в наибольшей степени сокращение коснулось «офицерско-сержантского» состава науки, т.е. исследователей и техников – тех, кто принимает непосредственное участие в научной работе, – 748,5 тыс. человек. На долю же сокращения численности иных (вспомогательных и прочих хозяйственных работников) пришлось, соответственно, 360,8 тыс. человек. Иначе говоря, сокращение числа исследователей и техников в период с 1989 по 1994 г. составило более 2/3 от общей численности сокращенного персонала. Существует мнение, что активное сокращение численности научных кадров началось с «шоковой рыночной терапии» в 1992 г. В реальности же, как показывает статистика, процесс активной депопуляции научного сообщества начался задолго до этих событий: за два последних «советских» года (1989–1991) из науки ушло исследователей больше (241 тыс.), чем в первые два года (1992–1993) постсоветской науки (233 тыс.). Пик кадрового обвала пришелся на 1993 г., когда кадровый состав науки сократился за год на 160 тыс. исследователей (по масштабности потерь это равносильно тому, как если бы две страны «Большой восьмерки» – Италия и Канада вместе взятые – полностью лишились бы всех своих ученых за то же время). Обвальное сокращение численности научных кадров было обусловлено многими факторами: трехкратным уменьшением размеров госбюджетного финансирования науки, резким сокращением контрактов между наукой и промышленностью, уменьшением зарплаты в сфере науки и научного обслуживания, огромной потребностью только зарождающейся сферы бизнеса в высококвалифицированных кадрах

и возможностью получать несравненно большую зарплату, чем в сфере науки, и т.п.

Этап «замедления кадрового спада» (1995–1998). За эти годы численность персонала, занятого ИР, сократилась на 251,1 тыс. человек, т.е. спад оказался в 4,4 раза меньшим, чем на первом этапе (табл. 3). По мнению Л.М. Гохберга, свою роль здесь могли сыграть как внутренние по отношению к науке факторы (постепенная адаптация ученых к сложившейся ситуации, практически завершившийся отток наиболее активной их части, благотворная деятельность фондов поддержки науки, распространение вторичной занятости и т.п.), так и внешние (экономический кризис и связанная с этим неблагоприятная ситуация на рынке труда) [1, с. 97–99].

Таблица 3

**Сокращение численности персонала,
занятого исследованиями и разработками в России,
1995–1998 гг. (в тыс.)**

Годы	Весь персонал	Исследователи и техники	Вспомогательный и прочий персонал
1994	1106,3	640,8	465,4
1995	1061,0	620,1	440,9
1996	990,7	572,6	418,1
1997	934,6	535,4	399,2
1998	855,2	491,8	363,4

Этап «стабилизации и небольшого роста численности кадров» (1999–2000). Если первые два этапа характеризовались неуклонным сокращением численности специалистов, то на третьем этапе, впервые в 1990-х годах, обозначилась тенденция к стабилизации и даже небольшому росту числа занятых в сфере исследований и разработок (табл. 4).

Таблица 4

**Рост численности персонала, занятого исследованиями
и разработками в России, 1999–2000 гг. (в тыс.)**

Годы	Весь персонал	Исследователи и техники	Вспомогательный и прочий персонал
1998	855,2	491,8	363,4
1999	872,4	492,6	379,7
2000	887,7	501,1	386,6

Как видно из таблицы, в этот период (1999–2000) кадровая ситуация переломилась в сторону стабилизации и даже небольшого роста численности персонала. Конечно, за эти годы размеры абсолютного прироста кадров, в сравнении с прежним периодом, незначительны, но примечательно изменение самой тенденции 1990-х годов: от устойчивого сокращения к стабилизации кадрового состава науки. Объяснить новую кадровую ситуацию в науке можно отчасти – как это ни парадоксально – учитывая фактор дефолта 1998 г.

Как уже отмечалось, начавшееся еще с конца 1980-х годов массовое сокращение численности кадров в сфере науки и научного обслуживания происходило в результате их активной миграции в другие сферы деятельности (бизнес, политику, госаппарат и др.). При этом отток научного персонала в эти разнообразные сферы был крайне неравномерным. Львиная доля уходила в бизнес-структуры (банки, частные предприятия, страховые компании и др.), где потребность в высококвалифицированных кадрах была большой, а подготовка дипломированных специалистов в высших и средних специальных бизнес-школах тогда только налаживалась и находилась в стадии формирования. Позднее, в середине 1990-х годов, ежегодный кадровый отток из науки в сферу бизнеса хотя и продолжался, но уже сравнительно меньшими темпами. Когда же наступили события августа 1998 г., то часть бизнес-структур не имела возможности расширяться, как прежде, другая часть освобождалась от накопившегося «кадрового жирка», третья была в процессе банкротства. В этих условиях для тех работников науки, которые намеревались уйти, вакантных мест в бизнесе стало меньше; другие воздержались или вовсе отказались от ухода из относительно стабильной, хотя и малооплачиваемой, научной сферы в другие области деятельности. С другой стороны, некоторые работники бизнес-структур, пришедшие из сферы науки, вернулись обратно. Взаимопереплетение этих и других факторов способствовало в общей сложности стабилизации и даже временному небольшому росту численности научного персонала.

Этап «продолжения кадрового спада» (2001–2010). За этот период численность научного персонала вновь стала сокращаться, достигнув в 2010 г. 736,5 тыс. человек [6, с. 16; 6 а, с. 34], т.е. сокращение составило 149,1 тыс. человек (табл. 5).

**Сокращение численности персонала,
занятого исследованиями и разработками в России,
2001–2010 гг. (в тыс.)**

Годы	Весь персонал	Исследователи и техники	Вспомогательный и прочий персонал
2000	887,7	501,1	386,6
2001	885,6	497,6	388,0
2002	870,9	489,3	381,6
2003	858,5	481,5	377,0
2004	839,3	471,4	368,0
2005	813,2	457,1	356,1
2006	807,1	454,9	352,1
2007	801,1	457,4	343,7
2008	761,3	436,0	325,3
2009	742,4	429,3	313,1
2010	736,5	428,2	308,3

Одна из главных причин нового сокращения численности кадров состояла в более интенсивной реорганизации и ликвидации научных организаций прикладного характера, деятельность которых осталась недостаточно востребованной государственными и предпринимательскими структурами. При этом сокращение «вспомогательного и прочего персонала» (78,3 тыс.) было большим, чем основного персонала – «исследователей и техников» (72,9 тыс.).

Гендерный анализ кадрового состава науки

Отток исследователей из сферы науки в другие отрасли профессиональной деятельности в России и за рубеж коснулся, хотя и разной степени, как мужчин-исследователей, так женщин-исследователей. Социально-экономическая ситуация в начале 1990-х вынуждала ученых искать какие-то новые, нетрадиционные пути как для продолжения научной работы, так и для обеспечения минимально приемлемого уровня жизни. Поиски большей частью приводили к двум вариантам: сохранить профессию, но сменить страну, или остаться на родине, но сменить профессию. В те годы резко активизировалась внешняя и внутренняя «утечка умов» – эмиграция и межотраслевая миграция. Основную часть эмиграции составляли научные лидеры и молодые ученые – мужчины.

Переход в другие, более социально престижные и высокооплачиваемые отрасли социальной активности (бизнес, политика и др.) был характерен как для мужчин, так и для женщин. Относительно невысокий уровень профессиональной и территориальной мобильности женщин достаточно хорошо изучен социологами и демографами. Женщины в кризисной ситуации научного социума в гораздо большей степени, чем мужчины, продолжали оставаться на своих рабочих местах, довольствуясь минимальной зарплатой и небольшой загруженностью в научно-исследовательских учреждениях. По словам Е.З. Мирской и Е.А. Мартыновой, поскольку сокращение кадров науки идет «самотеком», без опоры на продуманную научную политику в сфере НИОКР, изменение структуры кадрового состава российской науки на рубеже 1980–1990-х годов происходило в пользу наименее продуктивных научных работников, в том числе женщин-исследователей [3, с. 29].

Если начиная с 1960-х годов увеличение доли женщин – научных работников носило, условно говоря, эволюционный характер (1961 г. – 37,3%, 1988 г. – 40,3%), то с конца 1980-х годов оно приобрело «скачкообразный» характер, и в 1994 г. доля женщин-исследователей в российской науке составляла 48,8%. Причем рост уровня феминизации носил не абсолютный, а относительный характер и был связан с резким сокращением кадрового состава российской науки в целом.

Общая тенденция к феминизации российской науки проявлялась также в рамках подготовки научных кадров высокой квалификации – аспирантов. К примеру, за трехлетний период (1990–1993) удельный вес женщин-аспирантов возрос с 35% до 47%. Причем эта тенденция носила не локальный характер, она проявлялась во всех без исключения экономических регионах России: Центральном, Северокавказском, Дальневосточном и др. Анализ статистических данных показывает, что тенденция к феминизации носила неравномерный характер в различных научных отраслях [4, с. 54]. Так, в 1993 г. женщины составляли 50% (и более) специалистов в таких отраслях, как фармакология (68,6%), биология (61,8%), химия (59,7%), медицина (51,7%), технические науки (50,4%), география (50,0%), а также в большинстве социально-гуманитарных наук (искусствоведение – 51,4%, педагогика – 55,7%, психология – 60,2%, филология – 62,4%, экономика – 62,5%). Менее 40% женщин было представлено лишь в двух областях наук: физико-математических (35,5%) и политических (37%).

Таким образом, если в советской науке показатель роста феминизации, т.е. вовлеченности женщин в научную деятельность имел эволюционный характер и за 28 лет (1960–1988) увеличился всего на 3% (с 37,3% до 40,3%), то в первой половине 1990-х годов темпы роста числа женщин в науке резко возросли, что является следствием «опережающегося бегства» мужчин-исследователей в высокооплачиваемые сферы социальной деятельности (бизнес, госаппарат и др.).

Работа выполнена при поддержке РФФИ (17–03–00885)

Список литературы

1. Квалифицированные кадры в России / Гохберг Л.М., Ковалева Н.В., Миндели Л.Э., Некипелова Е.Ф. – М.: ЦИСН, 1999. – 239 с.
2. Кугель С.А., Щелищ П.Б. Научные кадры // Отдельные отрасли социологического знания (словарь-справочник). – М.: Наука, 1990. – С. 97–99.
3. Мирская Е.З., Мартынова Е.А. Женщины в науке // Вестник Российской академии наук. – 1993. – Т. 63, № 8. – С. 693–700.
4. Наука России: 1994: Статистический сборник. – М.: ЦИСН, 1995. – 255 с.
5. Наука в Российской Федерации: Статистический сборник. – М.: ГУ-ВШЭ, 2005. – 492 с.
6. Наука, технологии и инновации: Краткий стат. сб. / Гл. ред. Л.Э. Миндели. – М.: ИПРАН РАН, 2011. – 84 с.
- 6 а. Индикаторы науки: Статистический сборник. – М.: ГУ-ВШЭ, 2010. – 368 с.
7. Наука России в цифрах: Краткий стат. сб. – М.: ЦИСН, 1994. – 240 с.
8. Шокорева Т.А. Кадровый потенциал // Наука в СССР: Анализ и статистика. – М.: ЦИСН, 1992. – 296 с.

А.А. Али-заде

**БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ: НОВОЕ ВРЕМЯ
ДЛЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУК**

DOI: 10.31249/scis/2018.00.03

Аннотация. В статье рассматривается беспрецедентный феномен «больших данных», вызванный переходом современного общества на компьютерные технологии коммуникации. Показано влияние этого феномена на общественные науки, вынужденные искать новый исследовательский (методологический / методический) инструментарий, адекватный для работы с «большими данными». Описываются связанные с этим структурные изменения в исследовательском поле общественных наук – появление так называемых когнитивных наук, – а также конкретные методолого-методические инновации, призванные открыть исследователям вход в реальность «больших данных».

Abstracts. The article deals with the unprecedented phenomenon of big data, which is obliged to the transition of modern society to computer communication technologies. It is demonstrated that under influence of this phenomenon on social sciences, they forced to look for new research (methodological) tools, adequate to work with big data. In the article there is description associated with big data structural changes in the research field of social sciences – the emergence of so-called cognitive sciences – as well as specific methodological innovations designed to open the research entrance into the reality of big data.

Ключевые слова: «большие данные»; «большие социологические данные»; общественные науки; компьютерные технологии коммуникации; информационно-коммуникационная демократия; социальные сети; компьютерная автоматика; интерфейсы; когни-

тивные науки; качественный анализ; методы качественного анализа; методологические инновации.

Keywords: big data; big sociological data; social sciences; computer technologies of communication; information and communication democracy; social networks; computer automation; interfaces; cognitive sciences; qualitative analysis; methods of qualitative analysis; methodological innovations.

«Большие данные» (big data), или «большие социологические данные» (big sociological data) (БСД), – термин, совсем недавно вошедший в словарь общественных наук и обозначивший огромные потоки эмпирического исследовательского материала. Эти потоки, созданные радикально новой социальной реальностью, называемой «информационным обществом», стали вызовом для эмпирической социологии с ее традиционным исследовательским инструментарием, мало пригодным к работе с БСД. Информационное общество – продукт глобальной социальной революции, совершенной компьютерными технологиями коммуникации, которые сделали человеческую коммуникацию глобальной, мгновенной и не требующей никаких официальных разрешений. Как известно, мотором общественной жизни выступает информационная коммуникация, в ходе которой люди, получая и осмысливая определенную информацию, принимают решения на разных социальных уровнях – от бытового уровня до уровня социального управления, – и так общество приходит в движение. Коммуникация в информационном обществе, ставшая глобальной и доступной каждому человеку, который вправе, нигде официально не оформляя это свое право, обращаться к аудитории любого охвата вплоть до глобальной аудитории, создала беспрецедентный феномен демократии нового типа – информационно-коммуникационной демократии в виде многосубъектного общества. Многосубъектное общество информационно-коммуникационной демократии – это новый тип самоорганизованного общества, уже получивший в научной литературе определение «глобального гражданского общества», общественно влиятельными субъектами которого выступают, например, блогеры, способные управлять аудиториями в сотни тысяч и миллионы своих подписчиков и составляющие реальную конкуренцию любым влиятельным официальным субъектам, в том числе субъектам государственной власти. В «глобальном гражданском обществе» – порождении компьютерных коммуникационных технологий – сам институт государственного управ-

ления становится лишь одним из субъектов многосубъектной социальной среды и вынужден искать новую нишу в этой беспрецедентной среде тотальной самоорганизации / тотального самоуправления.

Такова социальная, точнее, социально-технологическая основа возникновения, по выражению некоторых исследователей, «потопа больших данных» [25]. Этот «потоп» производят многочисленные самоорганизованные субъекты информационно-коммуникационной демократии – «пользователи социальных сетей, которые не только предоставляют исследователям БСД, но уже и сами погружены в анализ социально-сетевой информации, сами выступают аналитиками, непосредственно развивающими аналитику БСД» [25, с. 607]. То есть радикально изменившие общество компьютерные технологии коммуникации, сделавшие его глобальным гражданским обществом, в том числе и для общественных наук, создали совершенно новую ситуацию. Сегодня уже не годится традиционный исследовательский инструментарий социологов, предусматривающий замеры социальной реальности как пассивного объекта исследовательского воздействия, не годится, поскольку социальные сети, производящие не просто БСД, но и БСД-аналитику (на форумах различных интернет-платформ – «Твиттера», «Фейсбука» и т.д.), трансформировали современное общество как предмет исследования из пассивного объекта в активный субъект, «соисследователя». Общественные науки вынуждены входить в эту новую общественную парадигму, получившую в научной литературе, помимо определений глобального гражданского / информационного / многосубъектного социума, также и определение нынешней социальной среды как неолиберальной – опирающейся на социальную самоорганизацию, откуда и вытекает неолиберальное недоверие к государству [6]. Неолиберальная – многосубъектная, конкурентная – среда втягивает в себя, заставляет академическое исследовательское сообщество трансформироваться в своем исследовательском инструментарии так, чтобы адекватно реагировать на социально-сетевую реальность БСД.

То, что реальность БСД действительно трансформирует общественные науки, хорошо видно по современным общественно-научным исследованиям, которые под влиянием БСД обновляют свою тематику и свой теоретико-методологический арсенал. Обновление исследовательской тематики происходит в связи с тем, что БСД – прямое порождение социальной среды, выстраиваемой компьютерными технологиями коммуникации. То есть сегодняш-

ние исследователи имеют дело в качестве своего предмета уже не с прежней социальной, но именно социально-технической системой, в которой техническая сторона (обеспечиваемая компьютерными технологиями коммуникации) не может быть оторвана от социальной стороны. Поэтому современное общество как социально-техническая система – это общество интерфейсов, взаимодействия человека и техники, именно компьютерной техники, которая сегодня необратимо завоевывает социальную коммуникацию, превращая ее в глобальное технологическое пространство производства БСД.

Режим интерфейсов, в который благодаря компьютерным технологиям коммуникации вошло современное социальное взаимодействие, повернул исследовательское внимание к человеческим возможностям работать с информацией, производимой в интерфейсах, т.е. с информацией в формате БСД. Это привело к возникновению в области общественных наук специального исследовательского направления, изучающего в рамках так называемых когнитивных наук человеческую способность осваивать БСД как информацию нового качества – производимую через многообразные компьютерные устройства. Существуют многочисленные прикладные исследования, посвященные реальности БСД именно в аспекте изучения когнитивной адаптации человека к автоматизированной (компьютерной) информации в условиях трансформации общества в социально-техническую систему. Исследователи, работающие в этом направлении, пытаются выстраивать и тестировать различные когнитивные механизмы принятия решений в условиях крайне быстрой и высокотехнологичной коммуникационной среды, которая обрушивает БСД на когнитивный аппарат человека, находящийся в требующем принимать незамедлительные и точные решения режиме интерфейса [30]. При этом особый упор делается на исследование когнитивного механизма принятия решений (1) по критическим инцидентам и (2) в экспериментальных условиях максимальной имитации полевых условий – из-за (1) «присущей критическим инцидентам сложности, их многообразного и, вместе с тем, системного состава (они не представляют бессвязный унитарный ряд проблем), делающего вызов задаче нахождения по ним ключевых решений» и (2) поскольку «принятие решений в реальном времени характеризуется цейтнотом, неопределенностью, высокими ставками-рисками, конфликтом целей, организационными ограничениями – элементами, которые в лаборатории воспроизвести весьма нелегко» [13, с. 256].

Именно исследования в области когнитивных наук поставили на актуальную повестку дня вопрос методологии качественного анализа, характеризующего общественные науки; в отличие от них естествознание характеризуется количественным анализом, математически моделирующим предмет естественно-научного познания. Собственно, сам базовый предмет когнитивных наук – человек – определяет выбор исследовательской методики в пользу методов качественного анализа при всей скептичности к ним в отношении их научной строгости. Человеческая / социальная реальность, которой занимаются общественные науки, – в принципе реальность качественная, допускающая количественную свою обработку весьма опосредованно и приблизительно, и количественные модели этой реальности представляют не более чем эмпирические данные, подлежащие интерпретации, т.е. качественному анализу. Поэтому радикально перестроенная компьютерными технологиями коммуникации социальная среда, ставшая в силу социально-сетевого / многосубъектного своего характера гораздо более неопределенной, непредсказуемой, «качественной» реальностью, чем она была до времен компьютерных коммуникационных технологий, потребовала соответствующей перестройки общественных наук как области прежде всего качественного анализа, существенно повысив его значение. Не случайно исследователи сегодня склонны пересматривать традиционное мнение о методах качественного исследования как в научном смысле «нестрогих», ассоциирующихся с путанными переменными, низким экспериментальным контролем и заключениями, не поддающимися статистической обработке. И новая исследовательская позиция в отношении качественного анализа звучит следующим образом: «...в то время как количественные подходы стараются достичь технической строгости путем точного применения предписанных методов и статистических правил, качественный анализ силен своим стремлением к достижению результатов субстанциальной важности, которые достигаются применением подходящих методологий и имеют прочную по своей глубине базу в реальности. Субстанциальная важность результатов качественного подхода вполне заменяет техническую строгость результатов количественного подхода, и, значит, если исследовательская методология задумана с прицелом на субстанциальную важность результатов, тогда проблема научной строгости для исследований по этой методологии снимается» [13, с. 260].

Приведем некоторые предлагаемые в современной методолого-научной литературе для исследований в области когнитив-

ных наук методы качественного анализа в новых социальных и исследовательских условиях, удовлетворяющие исследовательскому моделированию событий высокого риска. Метод моделирования микромиров (micro-world simulations) – создание сложных, компьютеризированных поведенческих моделей для исследования умений динамично принимать решения и решать комплексные проблемы. Умение динамично принимать решения – имеются в виду эффективные решения в условиях сложных взаимосвязей, ограничений предыдущими действиями, необходимости постоянной адаптации и дефицита времени. Подобным образом умение решать комплексные проблемы связано с принятием решений в условиях, характеризующихся дефицитом прозрачности (только некоторые переменные непосредственно наблюдаемы), плюрализмом целей, сложностью из-за ситуативных вызовов, взаимозависимостью (изменения в одной переменной влияют на другие переменные), динамичностью (ответы, сделанные вовремя) и эффектами отложенного времени (отложенные последствия). Метод моделирования микромиров используется для исследования процесса принятия критических решений путем помещения участников в интерактивные условия, где их решения влияют на текущую и будущую ситуацию [13, с. 261].

Другой метод – моделирование сред «погруженного» познания (МСПП) (immersive simulated learning environments) – характеризуется: (а) вовлечением экспертов; (б) признанием системной взаимосвязи проблем критического инцидента; (в) когнитивным и психологическим погружением в моделирование критического инцидента для максимального воспроизведения полевой ситуации. Метод МСПП отличается от метода моделирования микромиров только тем, что распространяет моделирование на сложности, связанные с решением командами-организациями, работающими по проблемам критических инцидентов, неспецифических, экзогенных задач [13, с. 263].

Исследователями в области когнитивных наук для изучения поведения человека в новой информационно-коммуникационной реальности – реальности БСД – предлагается также метод когнитивного анализа задачи (КАЗ), призванный исследовать развитие когнитивных навыков осмысления новой (обязанной компьютерным технологиям коммуникации) действительности именно в отношении навыка КАЗ. Иными словами, предлагаемый метод представляет некое метаисследование, поскольку нацелен на изучение эффективности самого когнитивного анализа – т.е. представляет

когнитивный анализ когнитивного анализа. По важному замечанию исследователей, КАЗ как метаанализ (когнитивный анализ когнитивного анализа) помогает вскрыть процесс сбора и изучения данных (БСД – в современных условиях). И само исследовательское внимание к КАЗ – прямое свидетельство осознания исследовательским сообществом в области общественных наук того, что современная социальная реальность (радикально трансформированная компьютерными технологиями коммуникации) предъявляет к собственному осмыслению (когнитивному аппарату человека, научному мышлению) новые требования [29].

Разработки в рамках когнитивных наук явно демонстрируют исследовательский интерес к взаимосвязи между превращением современного общества в глобальную социально-техническую систему (основанную на компьютерных технологиях коммуникации) и феноменом БСД, с которым вынуждены иметь дело операторы этого тотального интерфейса на разном операциональном уровне – на уровнях:

(1) операторов разного рода специализированных автоматизированных систем, например пилотов современных авиалайнеров;

(2) операторов – пользователей социальных сетей.

Исследователи, занимающиеся операционным уровнем (1), собственно и пытаются понять и моделировать механизмы когнитивной работы операторов, находящихся в автоматизированной (компьютерной) информационной среде БСД. Так, исследователи из США отмечают, что с технологическим прогрессом растет ответственность людей за взаимодействие со сложными, многофункциональными механизированными системами в самых разных областях – контроля воздушных перевозок, установок ядерной энергии, медицинской практики, беспилотных механизмов и т.д., и это новое информационное давление вынуждает операторов работать на пределе их когнитивных возможностей. Значит, полагают они, в противоположность многочисленным исследованиям феномена механизации, где этот феномен анализируется как некая отчужденная от человека данность, с которой человек взаимодействует, получая какие-то выгоды и терпя какие-то убытки, необходимо исследовать механизацию в ее отношении к когнитивным ресурсам человека – механизацию со встроенным в нее когнитивным измерением [31].

Ничего нового в феномене механизации, автоматизации нет, поскольку человек по своей природе – технолог, механизатор, автоматизатор, создающий среду своего обитания именно как

технологическую, механизированную, автоматизированную среду. Однако с компьютерными технологиями коммуникации механизация социальной жизни обрела совершенно новое качество. Традиционное конструирование человеком механизированных систем предусматривает определение конструктором типа и уровня механизации на неких фиксированных, статических уровнях. Между тем «компьютерные технологии сделали механизацию компонентом человеческого сознания как информационного (когнитивного) процесса, который и призвана поддерживать механизация. Некоторые механизированные системы так и сконструированы, например система автопилотирования в самолетах, позволяющая оператору регулировать уровень механизации в любое время и тем самым выступающая системой адаптивной механизации – адаптивной в смысле адаптации механизированной системы к меняющимся потребностям оператора путем соответствующего автоматического изменения уровня механизации с целью избежать проблем, обычно возникающих в условиях статической механизации. Адаптивная модель удерживает более низкий уровень механизации в рутинные рабочие периоды, позволяя оператору сохранять контроль над механизированной системой без риска сбоя в работе системы в целом. При возрастании же требований к оператору адаптивная механизированная система будет реагировать повышением уровня механизации. Такое поведение системы ослабляет рабочую нагрузку на оператора, освобождая его когнитивные ресурсы для их сосредоточения на критических в эти периоды элементах выполняемой задачи» [31, с. 312].

Понятие «адаптивная механизация», собственно, и отражает суть общества, ставшего благодаря компьютерным технологиям коммуникации глобальной социально-технической системой, в которой человек и создаваемая им технологизированная / механизированная / автоматизированная среда слились в неразрывное целое, производящее и обрабатывающее огромные объемы информации («больших данных»), что характеризует глобальную социально-техническую систему уже как информационное («больших данных») общество. То есть исследования в области когнитивных наук и есть определенный ответ общественных наук на вызов БСД – ответ, реагирующий на тот факт, что феномен «больших данных» порожден слиянием человеческого / когнитивного и технико-технологического измерений социальной жизни, и, значит, необходимо именно это слияние сделать предметом исследования, изучать, как человек решает когнитивную задачу оперирования с БСД, по сути

дела, задачу своей адаптации к информационному обществу. Тем самым исследования, ведущиеся в области когнитивных наук, подсказывают для общественных наук нового времени новую методологическую парадигму, согласно которой с БСД следует работать, осознавая, что «большие данные» производятся, воспринимаются и анализируются в системах интерфейса – будь это интерфейсы социальных сетей или специализированных автоматизированных систем, – куда должны непосредственно вовлекаться и исследователи «больших данных», сами становясь участниками интерфейсов как процессов производства, восприятия и анализа этих данных. Иными словами, новая методологическая парадигма для общественных наук заключается в использовании самого широкого спектра методов партиципативного исследования – когда исследование проводится в режиме онлайн с привлечением в качестве соисследователей респондентов этих онлайн case studies.

Исследования в области когнитивных наук не просто подсказывают, но и сами реализуют эту новую методологию. Иллюстрирует это, например, разработка понятия «когнитивная готовность» [23], которое определяется разработчиками этого понятия как «психологическое и социологическое знание, а также умения и позиции отдельных людей и членов команд, необходимые для формирования и поддержания компетентного профессионального поведения и ментального благополучия (mental well-being) в динамичных, сложных и непредсказуемых условиях» [17, с. 96]. Ссылка в этом определении на «динамичные, сложные и непредсказуемые условия» и есть описание современной социальной среды с ее мгновенной онлайн-коммуникацией и онлайн-выплеском «больших данных», в принципе от людей (а не только от специализированных структур быстрого реагирования) требующей находиться в постоянной «когнитивной готовности», которая просто не может не исследоваться по методологии проведения соответствующего эксперимента «с акцентом на перенос компонентов когнитивной готовности в динамичные, стрессовые, непредсказуемые условия – поскольку такой перенос собственно и устанавливает средства достижения когнитивной готовности. Подобный перенос – корневой элемент, связывающий требования компетентной реализации когнитивной готовности в сложной и непредсказуемой среде с требованиями тренинга и практики когнитивной готовности. Этот тренинг нацелен на ментальную подготовку человека (сообщая ему определенные знания, умения и позиции) к выполнению сложных динамичных задач» [17, с. 99].

В современном обществе – глобальной социально-технической системе – все «большие данные» производятся в интерфейсах, представляющих взаимодействие человека и компьютерной автоматике (ВЧКА). ВЧКА – это и (1) социальные сети, производящие БСД, и (2) компьютерные системы, производящие «большие данные» в виде специализированной информации. Предмет исследований в области когнитивных наук – ВЧКА (2), когда исследователи пытаются выяснить, какие когнитивные ресурсы и как использует человек при работе с информацией, поступающей к нему через различные компьютерные устройства. Часто этот предмет исследуется на примерах ситуаций информационной работы, ведущейся пилотами современных авиакомпаний, причем именно ситуаций авиационных инцидентов. Понятно, почему исследователями выбираются такие ситуации, – они предоставляют хорошую возможность изучать поведение человека в высокорискованной операционной среде, когда операторы вынуждены мобилизовывать свои когнитивные ресурсы при анализе оперативной информации для быстрого принятия решений, цена которых крайне высока. В не стрессовых же, рутинных обстоятельствах «возмущения» когнитивной активности человека в его реакции на информацию трудно улавливаются. Так, в одном из подобных исследований на примере принятия решений пилотами авиакомпаний изучается «влияние выполняемых задач, ситуационного контекста и прогресса компьютерной автоматизации на когнитивные усилия и поведение человека в условиях ВЧКА, в которых пилоты находятся фактически в каждой фазе полета со всегдашней вероятностью неоднократного принятия пилотами ключевых для безопасности рейса решений. ВЧКА – рабочий режим в пилотской кабине, где постоянно принимаются решения, когда включить и выключить автоматику, какой выбрать режим полета, уровень надежности автоматики, степень ее контролирования и так далее» [3, с. 378].

В чем проблема получения и анализа информации / данных в условиях ВЧКА? В том, что даже новейшие компьютерные системы остаются несовершенными, что касается наблюдаемости их сигналов и возможности управлять этими сигналами со стороны операторов. Например, таким несовершенством страдает важнейшая компьютерная система, которой снабжены пилотские кабины авиакомпаний, – система управления полетом (СУП). Наблюдаемость – степень, в какой автоматика позволяет оператору понять ее логику и правильно воспринимать ее сигналы, – снижается, когда показания СУП наслаиваются друг на друга или когда под-

системы СУП настолько взаимосвязаны, что обратная связь с показаниями СУП затруднена и искажена. Низкая наблюдаемость чревата для операторов плохим осознанием ситуации, повышенной рабочей нагрузкой и выбором ошибочного полетного режима. Влияние низкой наблюдаемости усиливается, когда операторы плохо представляют, как работает автоматика, а СУП не обеспечивает достаточной информации о своем функционировании. Кроме того, когда для выполнения одной и той же задачи используется более одной автоматизированной системы, у операторов возникает неуверенность в том, лучший ли путь управления задачей выбран [3].

То, что режим ВЧКА, в который входит (и уже во многом вошло) современное общество, требует от человека иных навыков работы с информацией / данными, чем это было в обществе до компьютерных коммуникационных технологий, демонстрируют те же исследования авиационных происшествий. Например, выяснилось, что «профессиональные пилоты старшего поколения, которые начинали летать на самолетах относительно низкой технологии и чувствовали себя комфортно в таких условиях, утрачивали этот комфорт в новых условиях необходимости отслеживать показания СУП. Утрачивали, поскольку их навыки “ручного” управления самолетом плохо помогали выполнять полет в режиме ВЧКА. Поэтому некоторые современные программы обучения пилотов избегают плавного перехода от опыта “ручного” пилотирования к опыту высокотехнологичного – с использованием автоматизированных систем пилотирования и сразу готовят пилотов для современных высокотехнологичных авиалайнеров. Пилоты, получающие подобную лицензию, демонстрируют иные, вполне комфортные для себя образцы ВЧКА, чем те, кого готовили по более традиционным программам» [3, с. 384].

Вот как в рамках исследований в области когнитивных наук описывается общая исследовательская задача в отношении современного социума, представляющего глобальную информационно-коммуникационную среду ВЧКА: «...трудная исследовательская задача состоит в том, чтобы прорваться сквозь огромное количество данных к анализу “узких мест” во взаимодействии человека и компьютерной автоматики ради выхода на какие-то новые, плодотворные пути исследования этого интерфейса и развития когнитивной теории. В последние два десятилетия произошли серьезные изменения в теоретических основаниях когнитивной науки – область движется от представления о когнитивном процессе как

процессе логическом к представлению о нем как биологическом процессе. Этот сдвиг во многом обязан возрастающему пониманию, что мышление нельзя отрывать от действий, которые совершаются человеком с той же когнитивной энергией, что и “чистые” (не связанные с действиями) мыслительные процессы. Подобное теоретико-методологическое изменение в когнитивной науке открывает новые возможности изучения ВЧКА» [1, с. 355–356].

Собственно, так общественные науки (в данном случае от имени когнитивных наук) принимают вызов со стороны феномена «больших данных». Существует множество прикладных исследований, моделирующих работу людей с информацией в эпоху «больших данных» и по самому своему факту ведущих соответствующие методологические поиски, которые вносят вклад в формирование новой методологической парадигмы общественных наук. Это формирование происходит на теоретико-методологической базе, согласно которой реальная деятельность человека обычно далека от идеальной упорядоченности и несет на себе неизгладимый этнографический отпечаток, поскольку всегда встроена в определенную этнографическую культуру. Поэтому изучение социального поведения человека как реальной человеческой деятельности должно выливаться в долговременное когнитивное и этнографическое исследование, позволяющее не только интерпретировать полученные результаты, но и обеспечить исследованию более глубокое обоснование. Исследуемая этнографически реальная человеческая деятельность вовлекает множество операторов в их взаимодействии друг с другом и сложными техническими системами, т.е. объект подобного социально-технического исследования чрезвычайно сложный, системный – имеющий много аспектов и модальностей. Методологическая новизна такого рода исследований заключается в использовании ими, например, методологии «распределенных когнитивных усилий», позволяющей объяснять социальное поведение людей не в отдельности друг от друга, а в системе социального взаимодействия / социального обмена – в системе распределения когнитивных усилий и поведения между участниками социального действия [1, с. 372].

В прикладных исследованиях влияния на человека перегруженной информацией («большими данными») социальной среды специально изучается профессиональное поведение людей под сильным информационным давлением и отмечается, что «чем дольше человек находится в “информационно атакующей” его среде, требующей от него повышенной когнитивной готовности /

бдительности, тем больше он теряет в скорости и эффективности выполнения своей профессиональной задачи – эмпирически продемонстрировано, что высокая когнитивная готовность / бдительность (ВКГ/Б) не может поддерживаться более 20 минут. Чтобы у людей длительно сохранялась ВКГ/Б, требуется постоянное стимулирование ее важной целью выполняемой ими работы – внимание людей все время должно быть мобилизовано этой целью, которая устойчиво должна воспроизводиться в их сознании. Неспособность удержать ВКГ/Б на должном уровне получила в когнитивных науках специальное определение в понятии “убыль бдительности” (*vigilance decrement*), и эффект “убыли бдительности” особенно силен, когда о целях работы, требующей ВКГ/Б, вспоминают лишь от случая к случаю» [18, с. 84].

Информационное («больших данных») общество сделало весьма актуальными две конкурирующие, но взаимосвязанные теории, объясняющие, почему люди не способны поддерживать ВКГ/Б длительное время. Одна из этих теорий, впервые заявившая о себе в 1984 г., представляет теорию «ресурсов человека» и утверждает, что ресурс внимания человека в принципе ограничен, не выдерживая «марафона» выполнения задачи, требующей ВКГ/Б, – внимание довольно быстро «устает», и наступает «убыль бдительности». Эта теория строится на более ранней (1973) теории «возможностей внимания», утверждающей, что каждый индивид располагает уникальной конечной способностью внимания к данным стимулам. Согласно этой теории, люди с достаточно высокой способностью внимания лучше приспособлены к выполнению задач, требующих устойчивого внимания. Теория «ресурсов человека» усовершенствует теорию «возможностей внимания» тем, что минимизирует индивидуальные различия, вместо которых сосредотачивается на важности когнитивных ресурсов, требуемых для выполнения задачи, и на том, в какой степени эти ресурсы могут быть восстановлены после их использования. Ресурсы в этом смысле могут рассматриваться в качестве запасов когнитивной энергии, предназначенной для выполнения задач, при решении которых эти энергетические ресурсы исчерпываются быстрее, чем они могут быть восполнены, отчего и возникает «убыль бдительности». Согласно теории «ресурсов человека», «убыль бдительности» прямо сводима к низкой когнитивной способности в результате истощения ментальных ресурсов, и без некоторого внешнего «вливания» энергии индивид не способен поддерживать адекватный уровень внимания к выполняемой задаче. Есть и теория, основанная на со-

циально-психологических исследованиях феномена «выключенного разума», которая так и называется – теория «выключенного разума», согласно которой у людей, длительное время выполняющих задачи, которые требуют ВКГ/Б, в какой-то момент внимание перестает фокусироваться на этих задачах и переключается на нечто постороннее – выполнение задач переходит в автоматический («выключенного разума») режим. Понятно, что режим «выключенного разума» повышает непродуктивную рабочую нагрузку оператора, вызывая эффект «убыли бдительности» [18, с. 85].

Все эти старые теории, востребованные в новой социальной среде, и призваны формировать теоретико-методологический каркас новых общественных наук. В радикально измененном компьютерными технологиями коммуникации обществе, в котором информационно-коммуникационная демократия ломает традиционную институциональную структуру, устанавливая институты социальной самоорганизации, функционирующие в онлайн-режиме, общественные науки уже не могут оставаться прежними и вынуждены встраиваться в этот онлайн-режим, развивая адекватный ему исследовательский инструментарий – теоретико-методологический, методический. Исследователи в этих новых социальных условиях вынуждены перестраиваться на проведение онлайн-исследований, т.е. работать с «большими данными», погружаясь непосредственно в среду их производства с использованием, например, таких новых методов, как метод онлайн-наблюдения, разнообразные методы партиципативного исследования, когда исследовательский эксперимент становится практически неотличимым от «полевого» процесса производства и анализа «больших данных» – когда все участники эксперимента, и исследователи и респонденты, оказываются соисследователями, горизонтально устроенным сетевым сообществом, совместно производящим знание.

Сегодня исследователями в области общественных наук признано, что общество в целом представляет сложную социально-техническую систему, в которой техническая сторона определяется компьютерной автоматикой и которая структурирована в соответствии с разными областями общественной жизни на множество сложных социально-технических систем. И для исследования каждой такой «областной» системы предлагается методология «когнитивного анализа работы системы» (КАРС), которая призвана, например, в отношении современной системы здравоохранения «решить серьезные проблемы, связанные и с медицинскими ошибками, и с тем, что медицинское сообщество редко из-

влекает уроки из этих ошибок, воспроизводя их снова и снова. Кроме того, сама система здравоохранения чрезвычайно сложна, складывается из множества систем, когда каждый ее элемент входит в свою, иерархически выстроенную системность. Так что все эти системы в системе сложно анализировать и понять» [15, с. 3].

Выстроенная в 1970-х годах методология КАРС базируется на исследовании таких двух весьма далеких друг от друга систем, как ядерная энергетика и библиотечная наука. С тех пор эта методология получила множество приложений – от сферы контроля воздушного движения до сферы военного дела. Применение же КАРС к области здравоохранения насчитывает приблизительно 20 лет. Методология КАРС эффективна в исследовании взаимодействия людей, технологии и рабочего пространства. Это взаимодействие исследуется по четырем своим пластам. По пласту (1) средового контекста, внутри которого находится пласт (2) организационной структуры, «заселенный» пластом (3) индивидов, которые, используя стратегии, общепринятую информацию и целевые ориентиры, определенным образом взаимодействуют с пластом (4) технической системы, призванной в поддержку выполняемых задач. КАРС предусматривает пять фаз исследования этих пластов, каждый из которых должен выявлять ограничители работы социально-технической системы, и такими ограничителями выступают законы физики, регулятивные нормы, финансовые ограничения, организационные структуры, ограниченные когнитивные возможности человека. Так, первая фаза анализа в рамках КАРС связана с исследованием рабочего пространства социально-технической системы. В этой фазе анализируются общие цели системы, которую последовательно «раскладывают на части», с тем чтобы выявить более глубокие ее факторы, связанные с ее базовыми ограничителями, а также выяснить ее информационные потребности. Когда цели определены, наступает вторая фаза анализа, называемая контрольным анализом задач, необходимых для достижения целей системы. В этой фазе акцент делается скорее на том, что должно быть сделано, чем на том, как именно делать. На вопрос же «как» призвана ответить третья фаза анализа, называемая анализом стратегий и разбирающая каждое действие, с тем чтобы понять, как оно работает. Даже внутри отдельного действия может существовать множество стратегий. Например, акция решения проблемы может включать таблицы решений «если... тогда» или подход «гипотеза – проверка». За уже принятыми стратегиями и соответствующими когнитивными нагрузками следует

их практическое воплощение, которое также многовариантно. Кроме того, существует функциональное распределение, или разделение труда между человеком и технологией, призванное технически поддерживать принимаемые человеком решения в ситуациях высокой когнитивной нагрузки. Рассмотрение подобного функционального распределения предваряет четвертую фазу КАРС – анализ социальной организации и кооперации. В дополнение к идентификации «деятеля» (человека или машины), который будет выполнять задачу, эта фаза идентифицирует необходимые для выполнения задачи организационные каналы координации и коммуникации. Наконец, пятая фаза КАРС идентифицирует человеческие компетенции – когнитивные способности и пределы человека в ситуациях высокой и низкой когнитивной нагрузки [15, с. 4].

Здесь важно отметить, что известная еще с 1970-х годов методология КАРС не случайно стала актуальной в современном обществе – когда оно реально вошло в динамику, определяемую компьютерными технологиями коммуникации, которые и выстроили общественную жизнь как систему интерфейсов, где человек-оператор живет уже внутри компьютерной автоматики и мало от нее отделим. Общество всегда было социально-технической системой, поскольку человек обустроивает среду своего обитания с помощью технологий. Однако компьютерные технологии – особые. Они не просто традиционно «помогают» человеку, как это делают любые другие технологии, не стирающие дистанцию между ним и техникой, но вбирают его в себя, превращают в «социально-техническое» существо – оператора социально-технической системы. И это – новый человек и новое общество, где методология КАРС востребована гораздо больше, чем в обществе 1970-х годов. Поэтому сегодня так много исследований, посвященных работе системы «человек – машина», когда эта система представляет именно социально-техническую систему – взаимодействие команды людей и автоматизированных систем, – исследований, выясняющих требования эффективного распределения функций внутри такого интерфейса. Чтобы во взаимодействии коллектива людей и машин было эффективное распределение функций, нужно правильно сконструировать этот интерфейс, и соответствующее конструкторское решение должно быть принято до начала работы интерфейса – конструкторское решение, программирующее логику взаимодействия операторов и компьютерной автоматики.

Исследователи выдвигают следующие требования к конструированию эффективных интерфейсов. Во-первых, каждый оператор этой социально-технической команды обязан выполнять любые рабочие функции системы, человеческие и машинные. Методологически указанное требование отсылает к так называемой стратегии сравнения в отношении распределения функций, когда каждая функция автономно соотносится со способностями каждого агента и предписывается тому, кто наиболее способен ее выполнять. В рамках этой стратегии иногда способности агентов (людей и машин) выясняются в отношении способностей друг друга. Эта конкуренция между способностями машины и человека собственно и делает машину равным человеку агентом, а не просто инструментом человека. Между конкурирующими так агентами устанавливаются функциональные отношения не иерархии (машина – продолжение человека или человек – придаток машины), но дополнения (равноправия). Необходимо говорить именно о взаимном дополнении машинных и человеческих способностей, поскольку те и другие – разные способности: то, что может человек, не может машина, и наоборот. Иначе есть реальная опасность принижения человека технологией. Подобная методологическая установка ведет к стратегии распределения функций во взаимодействии человека и машины не вокруг человека, а вокруг машины, – к забвению, что у человека есть свои функции, которые он должен выполнять именно как партнер, а не просто как бездумный активатор техники. Такая стратегия не помогает в нестандартных ситуациях, когда человек обязан принимать решения и управлять техникой, а не техника им [10, с. 24–25].

Во-вторых, нужно установить разделение труда между всеми участниками (людьми и машинами) рабочего процесса. Тогда чрезмерное для отдельного индивида рабочее давление системы оказывается для него как члена команды – «долевого» участника – посильным. Распределение рабочей нагрузки среди агентов системы «человек – машина» становится посильным для каждого агента-человека не только из-за долевого участия агента в выполнении всего объема системных функций, но и благодаря агенту-технике, который сам по себе снижает среднюю рабочую нагрузку оператора-человека, что равносильно возможности снижения числа операторов-людей в системе. Взаимозависимость между выполняемыми задачами подразумевает необходимость такого распределения функций, которое устанавливало бы согласованные роли внутри интерфейса. Например, возможно согласованное распреде-

ление функций «снизу вверх», когда функции и все лежащие в их основе активности, такие как сбор информации, знания и т.д., распределены демократично и прозрачно между всеми в команде, что предотвращает конфликты по поводу уровней деятельности и ресурсов, а возможно – и «сверху вниз», когда функции все вместе работают на цели системы таким образом, что они не только понятны операторам, но и могут быть направленно скоординированы и адаптированы в соответствии с требованиями контекста [10, с. 26].

В-третьих, распределение рабочих функций внутри любой команды – включающей или не включающей автоматику – требует дополнительных рабочих функций, а именно функций координации работы всех членов команды. Эти функции включают: коммуникацию «человек – человек»; взаимодействие «человек – машина»; координацию рабочих задач по времени и процессу. Поэтому должно быть рассмотрено влияние таких дополнительных функций по двум критериям: (1) способен ли каждый агент команды совершать в изоляции каждое действие любого другого агента (человека и машины) и (2) может ли каждый агент команды решать весь ряд рабочих задач и выполнять весь ряд рабочих функций. С точки зрения вопроса распределения функций в команде необходимо рассматривать автоматику как члена команды и тем самым уравнивать взаимодействие «человек – машина» с взаимодействием «человек – человек». Например, следовало бы перенести на взаимодействие «человек – машина» уместные модели из общественных наук (модели доверия, ролей и т.д.). Вместе с тем автоматика не обладает такими же свойствами работы в команде, какие естественным образом присущи человеку, – чувством ответственности, заботой о последствиях, мотивацией выполнять обязательства, лояльностью, ценностным поведением. Автоматика не может функционировать сама по себе, вне обусловленных рабочих границ, в отличие от человека, обычно стремящегося и в незнакомых обстоятельствах к эффективной работе. Важно, чтобы члены команды были способны предвидеть информационные потребности друг друга и обеспечить эти потребности в нужное время. Время играет важную роль: агенты решают рабочие задачи с разной скоростью, оставляя друг друга в простое, и плохо определенное время коммуникации может помешать работе. Автоматика – не человек, и у нее нет интуиции в отношении подобных критических моментов. В командах, где взаимодействуют человек и машина, заранее определенные порядки распределения функций собственно и могут служить искомыми стратегиями координации [10, с. 27].

В-четвертых, распределение функций внутри интерфейса должно поддерживать механизм управления рабочей средой со стороны агентов – существуют области, например авиация, где выполнение рабочих функций строго регламентировано установленными процедурами, а в других рабочих средах выполнение функций не требует подобного строгого регламента. То есть распределение функций должно основываться на изучении влияния динамики рабочей среды на рабочие процедуры и соответствующим образом структурироваться. В числе не жестко предписываемых регламентов управления сложными динамичными средами существует, например, «эластичный» регламент, описывающий способность команды работать в неожиданных ситуациях, устойчиво контролировать их. Эффективность «эластичного» регламента повышается, если человек способен выбрать стратегии, подходящие к его способностям и состоянию рабочей среды [10, с. 28].

В-пятых, распределение функций в интерфейсах должно быть интегрировано в более широкую систему взаимодействия человека и машины, чтобы то или иное решение по распределению функций в данном конкретном интерфейсе могло вызвать изменения в этой более широкой системе, изменения в самом представлении об операционном поле, способные быть важными инновациями, требующими решительной перемены обычных рабочих практик – взаимосвязи рабочих задач и инструментов их выполнения [10, с. 30].

Таким образом, все перечисленные пять требований к конструированию эффективного рабочего пространства взаимодействия человека с компьютерной автоматикой представляют не что иное, как заявление новой повестки для исследований в области общественных наук в связи с признанием фактической трансформации социальной реальности в систему компьютеризированных интерфейсов, оставляющих все меньше и меньше места для социального взаимодействия / социального обмена, не затронутого компьютерными технологиями коммуникации [24]. Эту новую исследовательскую повестку для общественных наук демонстрируют, например, исследования, разрабатывающие методологию анализа адаптаций в повседневных рабочих ситуациях с главной целью создания модели управления безопасностью, которая бы прямо вытекала из изучения успешных адаптивных реакций социально-технической системы – т.е. системы организованного взаимодействия человека и технологии – на эмерджентные рабочие ситуации. Разработчики такой методологии считают, что изучение того, как практики справляются с текущими рисками и неожиданными со-

бытиями, сваливающимися на социально-техническую систему извне, когда не помогают никакие формальные инструкции и процедуры, позволяет достичь углубленного понимания сложностей рабочей ситуации, степеней прочности и уязвимости социально-технической системы. «Методология формирования стратегий адаптивного поведения социально-технической системы – инструмент, развиваемый для облегчения анализа того, как сложные системы адаптируются к текущим условиям своей работы, справляясь с изменчивыми ситуациями и компенсируя ограниченность собственных возможностей. Такую методологию следует рассматривать как необходимое и весьма весомое дополнение к исследованию инцидентов и анализу рисков – дополнение, высвечивающее не только слабости, но и силу системы. Использование этой методологии дает информацию, которую нельзя получить, используя традиционные методы анализа вопросов безопасности в работе социально-технической системы. Выявление адаптивных способностей социально-технических систем обеспечивает направление конструкционного улучшения таких систем, в том числе в отношении введения новых технологий, тренинга, процедур» [26, с. 94].

«Большие данные» – не только технократический феномен, открывший для общественных наук новую исследовательскую повестку в аспекте изучения поведения социально-технических систем как взаимодействия человека с компьютерной автоматикой. Это еще и в чистом виде информационный феномен нового типа, вызывающий исследовательский интерес к тому, как потоки информации в обществе, в котором социальное взаимодействие / социальный обмен все больше и больше безвозвратно обеспечиваются компьютерными технологиями коммуникации, формируют у людей ментальные модели / картины мира – матрицы осознания людьми текущих ситуаций. «Осознание ситуации» – одно из ключевых понятий, разрабатываемых в прикладных исследованиях социального феномена «больших данных» [5; 8; 27].

На ситуацию «больших данных» общественные науки реагируют и в том отношении, что делают предметом своего внимания онлайн-активность потребителей высокотехнологичных услуг, например изучая такое массовое явление, как онлайн-самообразование людей самых разных возрастов в самых разных областях знания, – изучая стратегии поведения людей при работе с «большими данными» тех или иных специализированных сайтов. Так, одно из исследований в этом ряду посвящено выстраиванию когнитивной модели поведения взрослых людей, ищущих онлайн-

информацию о своих проблемах со здоровьем. В исследовании отмечается, что «люди все больше вовлекаются в медицинское самообслуживание, имея в своем распоряжении огромное число посвященных здоровью сайтов, которые содержат информацию о болезнях, лекарственном выборе, сохранении здоровья. Хотя эта онлайн-информация и призвана помочь человеку в некотором смысле стать для себя медиком, невероятный ее объем и плюрализм может сделать и делает ее поиск и использование большой проблемой. Поскольку подобного рода онлайн-информация многообразна тематически и рассеяна по многим сайтам, пользователю необходимо проявить немалое когнитивное напряжение, чтобы из всех этих источников ее собрать и точно отфильтровать» [21, с. 211].

Упомянутое исследование важно потому, что оно, в сущности, рассматривает простых пользователей Интернета в качестве онлайн-исследователей – непрофессионалов – аналитиков нужной им информации, использующих настоящие исследовательские стратегии информационного онлайн-поиска, именно два типа стратегий, идентифицируемых академическими исследователями как:

– стратегии «снизу вверх», представляющие аналитический стиль поиска, когда поисковыми терминами становятся ключевые слова проблемы, и такого рода осознанный, систематизированный, руководимый смысловыми маркерами поиск приводит к нахождению желаемой информации;

– стратегии «сверху вниз», которые характеризуются простым «чтением подряд» любой информации по проблеме, когда у того, кто ищет, нет никакой систематизирующей поиск идеи, он не проводит селекцию информации, но вынужден читать ее всю [21, с. 212].

В силу этого обозначен принципиально новый подход в исследованиях социальной реальности, которая все больше и больше определяется компьютерными технологиями коммуникации, именно подход к ней не как к объекту исследовательского воздействия, но как к субъекту в лице субъектов реального социального процесса, идущего в онлайн-режиме, – субъектов, с которыми академический исследователь вынужден устанавливать равноправные, субъект-субъектные взаимоотношения, вовлекать их в постановку и решение исследовательских задач в качестве соисследователей, сам непосредственно вовлекаясь в изучаемый социальный процесс в качестве такого же соисследователя. Это вызванное феноменом «больших данных» формирование в общественных науках новой методологической парадигмы отчетливо демонстрируют социологические

исследования, перешедшие на методы погружения в исследуемую реальность, диалога с ней в ее же, а не в «лабораторном» контексте.

Исследователи просто не могут игнорировать появление чрезвычайно интересной для социологии области «больших данных» – огромного эмпирического материала, размещаемого в Интернете и легко доступного исследователям. И очевидно, что нужен новый инструментарий социологического исследования – инструментарий онлайн-исследования. Положение традиционного социологического исследования пошатнулось из-за возрастающей аналитической активности в отношении социологических данных со стороны коммерческих организаций. Кроме того, неуклонное возрастание сегодня значения Интернета как средства массовой коммуникации и множества мнений, комментариев и индивидуальных самопрезентаций уже радикально реформировало социальное взаимодействие / социальный обмен – базу общественной жизни, общественной динамики. Все это открывает огромные возможности для исследователей-обществоведов, которые вынуждены сейчас переоценивать не только свои методологические подходы к пониманию процессов социальной коммуникации и социального взаимодействия, но и сами теории общества. Сегодня в распоряжении социолога, даже не имеющего финансирования и раньше с борьбой добивавшегося проведения интервью с маленькой выборкой респондентов, находятся сотни, тысячи, а то и миллионы (в случае с «Твиттером») «респондентов» при явно меньших затратах усилий и времени. Также признано, что скрытое присутствие исследователя на форумах в Интернете помогает избежать проблем, связанных с тем, что респонденты знают, что они именно респонденты – участники исследования. Но и наоборот – в этой новой исследовательской реальности существует вопрос честности онлайн-респондентов, которые становятся для исследователя респондентами не по его выборке, а сами собой и поэтому вполне могут создавать ложные о себе впечатления без какого-либо исследовательского контроля. И это действительно большая проблема для работающего в виртуальном мире социолога – самоотбирающиеся группы респондентов могут формировать искаженное представление о проблемах, что сильно затруднит оценку исследовательских данных, если вообще не сделает ее невозможной. Но верно и то, что само по себе разрастание «больших данных», их многообразие и будет сводить указанные искажения к минимуму, делать эти искажения хотя и неизбежной, но несущественной статистической величиной [28, с. 4].

Исследователи отмечают, что в настоящее время в общественных науках при исследовании разного рода проблемных социальных групп растет популярность приглашения в такие исследования непрофессиональных интервьюеров, способных разговаривать с проблемными сообществами на их языке. Почему привлекаются интервьюеры – резиденты исследуемых проблемных сообществ? Потому что определенные социальные группы в силу разных причин оказываются для исследователей менее доступными, чем прочие группы. И признавая некоторые социальные группы «невидимками», исследователи используют различные методы, чтобы «достучаться» до таких сообществ, в частности метод «снежного кома» (snowball), когда каждый участник исследования обязуется привлечь еще несколько участников. В этих условиях оказывается востребованной давно принятая в этнографической науке методология «инсайдерского исследования» – исследования, проводимого членами исследуемого сообщества. Существует ряд методологий инсайдерского исследования, когда: (а) исследователи – члены исследуемых групп; (б) «контакты» вербуют членов из целевых групп; (в) «резиденты» областей, интересующих исследователей, сообщают об образцах поведения и трендах в этих областях. Есть и методология «интервьюеров, равных интервьюируемым» (ИРИ), в которой ИРИ, определяемые как таковые по их жизненному опыту, вовлекаются в исследуемую группу для сбора качественных данных об этой группе. Извлекаемая исследователями польза от методологии ИРИ – достижение лучшего понимания социально неодобряемых групп, более высокое качество исследования, облегчение доступа в обычно малодоступные сообщества и более комфортная обстановка исследования. Корневое понятие методологии ИРИ – «экспертиза по опыту». Смысл этого понятия состоит в том, что сама по себе идентичность производит знание. Сторонники такой идеи убеждены, что идентичность того или иного индивида создает специфическое мировоззрение, а оно производит знание, рассматриваемое как аутентичное и обоснованное, поскольку базируется на жизненном опыте тех, кого исследуют. Поэтому и нужны ИРИ – инсайдеры исследуемого сообщества, – обладающие информацией, недоступной для традиционных исследователей (аутсайдеров). Одно из достоинств методологии ИРИ – демократизация производства знания. ИРИ имеют возможность добыть знание, которое окажется недоступным для академических исследователей. Более того, ИРИ способны повысить качество исследовательских данных, поскольку исследуемые будут контакти-

ровать более искренне с теми, кто хорошо знает их жизненные обстоятельства. И хотя практика привлечения ИРИ в академический исследовательский процесс может пока представляться достаточно экзотичной, и она действительно создает некоторые новые проблемы, главное в ее использовании – сама эта новая школа для исследователей, само их обучение и как методологов, и как ученых. Вот это главное – открытие нового исследовательского горизонта – и побуждает исследователей с уверенностью развивать такую практику и дальше [9, с. 3–4, 14, 16].

Исследовательская практика сбора «больших данных» осуществляется также и по широко сегодня распространенной методологии «исследовательского наблюдения в виртуальных мирах» (ИНВМ). Виртуальные миры растут экспоненциально. Например, что касается зарегистрированных аккаунтов в социальных сетях, то их число к 2013 г. достигло 200 млн, где доля юных пользователей (9–13 лет) составляет 66,4 млн. Столь же популярны у многих миллионов пользователей и виртуальные миры других профилей. Очевидно, что исследовательская практика использования методологии ИНВМ весьма далека от прямолинейности. Исследователи должны быть осторожны в отношении интерпретации данных наблюдения из-за сложностей в определении, куда направлено внимание участников виртуальных миров, какие действия предпринимают участники в данный момент и являются ли идентифицированные исследователем действия участников результатом намерения или это ненамеренные действия или просто технические ошибки. Для минимизации всех этих достаточно серьезных проблем методологии ИНВМ используется, например, стратегия мультиметодического исследования – сочетающая разные исследовательские методы и позволяющая создать исследовательский «объем» в отношении изучения поведения участников виртуальных миров. «Объемное» исследование получается через объединение наблюдения физической и виртуальной активности – проведение живого, «лицом к лицу» интервью с участниками виртуальных миров, которые ранее наблюдались виртуально. Мультиметодическое исследование с успехом применяется в этнографии, когда этнографы используют наблюдения и онлайн, и офлайн вместе с формальным и неформальным интервьюированием, анализом документов, фотографий и множеством других подходов [19, с. 162, 173].

Обязанный компьютерным технологиям коммуникации феномен «больших данных» потребовал от исследователей в области общественных наук обратиться к нетрадиционным исследователь-

ским методам, часто обобщенно описываемым как парадигма исследовательского участия / партиципативного исследования – когда исследователи находятся «внутри» изучаемой ими реальности (а не смотрят на нее «со стороны»), таким образом, превращая аутсайдеров исследования в его инсайдеров, мотивированных высказывать новые идеи по важным социальным и политическим проблемам. И в рамках этой парадигмы существует имеющий, по экспертному мнению, большой потенциал так называемый Дельфийский метод. Дельфийский метод, получивший известность в конце 1960-х годов под именем конвенционального метода, призванного устанавливать согласие и используемого исследователями как инструмент принятия решений, работает особенно хорошо, когда нужно улучшить понимание проблем, возможностей, решений либо сделать прогноз, но наиболее эффективен он в отношении проблем, которые трудно исследовать с помощью точных аналитических методов, а требуется изучать субъективные суждения людей, чтобы сложить из них понимание таких проблем. Этот метод также эффективен при изучении проблемы, относительно которой существует неполное знание или отсутствует единство мнений участников исследуемого события о событии-проблеме. Исследователи находят Дельфийский метод полезным и при изучении ситуаций быстрых средовых изменений или возрастающей сложности, когда необходим пересмотр ранее достигнутого знания и перспектив развития ситуации. В исследованиях по Дельфийской методологии для успеха исследования важно произвести хорошо продуманную выборку участников – идентифицировать ключевых экспертов и/или «заинтересованных лиц». После чего следует первый исследовательский шаг – общего характера, предоставляющий широкую возможность участникам сообщить свои взгляды на проблему. Далее исследование становится более сфокусированным, поскольку аналитически разрабатывает эту начальную информацию, многократно возвращаясь к ней и таким образом выливаясь в ряд исследовательских циклов. Число этих циклов зависит от целей исследования и от того, сколько времени потребуется на достижение консенсуса участниками, обнаружение каких-то нюансов во взглядах, идентификацию оппозиционных взглядов. Защитники Дельфийского метода утверждают, что смешанное исследовательское сообщество – сочетающее экспертов и неспециалистов – вполне может работать на повышение достоверности и сложности исследовательских результатов, поскольку неспециалисты склонны видеть проблемы с неожиданных сторон, они более чувствительны

к контекстуальным проблемам и более способны менять свои представления с получением новой информации. Дельфийский метод, по экспертному утверждению, может и должен широко использоваться в областях, отличающихся прямым и сильным взаимовлиянием теории и практики, таких как медицина, социальная работа, государственная политика и т.п. Логика использования Дельфийского метода такова, что коль скоро этот метод вообще стал использоваться для лучшего понимания практического знания в областях, где теория и практика неразрывно переплетены, он распространился на все без исключения исследовательские звенья, включая и привлечение неспециалистов в качестве полноправных исследователей. И такой сдвиг произошел в последнее десятилетие [16, с. 143, 145, 147, 157].

Исследователями в области общественных наук предлагаются и другие методолого-методические инновации. Это, например:

- методология изучения проблем повседневной-рутинной социальной практики людей, призванная дать новые ответы на вопросы о том, что такое общество [20];

- методология анализа данных, опирающаяся на понятие коммуникационного напряжения – напряжения во взаимодействии людей, которые всегда, находясь на своих ментальных позициях, отстаивают их друг перед другом в дискуссиях по любым вопросам, будь то вопросы культуры, политики, экономики, социальной справедливости и т.д. «Человек – существо, которое не может не создавать напряжения во всем, что делает, и это побуждает к соответствующему исследованию» [12, с. 21];

- методология органичного для общественных наук качественного исследования, которую оно способно развивать, все более расширяя и углубляя ее, на основе освоения так называемых методов-умений, т.е. эмпирических (не опосредованных теорией) методов, методология, пересматривающая образ «человеческого», помещенного именно в цифровые контексты [14];

- методология «воплощения-овеществления» качественного исследования, сдвигающая исследовательское внимание к «телу» предмета общественных наук – к тому, что можно ощутить и почувствовать [7, с. 55];

- методология онлайн-анализа поведения разных социальных групп, прежде всего «темных» (проблемных, маргинализированных) для социологов сообществ, в цифровой среде [5];

- методология так называемой «активистской этнографии» – «входящий сегодня в исследовательскую практику умышленно

политизированный, “активистский” подход к качественному исследованию, который помогает исследователям работать с культурой и практикой современных анархистских и антиавторитаристских социальных тенденций» [2, с. 3];

– методология исследования социальных процессов методом визуализации данных качественного исследования – подход, позволяющий увязывать в единую систему все сущности социального процесса в их контексте [22, с. 118];

– методология изучения перформансов в кооперированном исследовании, когда члены исследуемого сообщества становятся соисследователями, а исследователи получают доступ к культурным кодам изучаемого сообщества через обсуждение с соисследователями смысла различных перформансов сообщества, тем самым производя новые знания об изучаемой реальности и одновременно продвигая ее социальную практику [11].

Этот вызванный новой социальной реальностью (реальностью «больших данных») сдвиг в исследовательском инструментарии общественных наук привел не просто к методолого-методическим инновациям, но к беспрецедентной демократизации научного метода, к свободному выбору любых методов (совсем по П. Фейерабенду с его знаменитым тезисом «все проходит»), лишь бы они работали на получение знаний об обществе, которое уже не ждет, когда социологи произведут данные для теоретической социологии, но само активно снабжает их «большими данными», заставляя академических исследователей вступать с собой в равноправный диалог, равноправное сотрудничество.

Список литературы

1. An integrative approach to understanding flight crew activity / Hutchins E., Weibel N., Emmenegger C., Fouse A. // *Journal of cognitive engineering and decision making*. – 2013. – Vol. 7, N 4. – P. 353–376.
2. Apoifis N. Fieldwork in a furnace: Anarchists, anti-authoritarians and militant ethnography // *Qualitative research*. – 2017. – Vol. 17, N 1. – P. 3–19.
3. Automation, task, and context features: Impacts on pilots’ judgments of human-automation interaction / Mosier K., Fischer U., Morrow D., Feigh K., Durso F., Sullivan K., Pop V. // *Journal of cognitive engineering and decision making*. – 2013. – Vol. 7, N 4. – P. 377–399.
4. Barratt M., Maddox A. Active engagement with stigmatised communities through digital ethnography // *Qualitative research*. – 2016. – Vol. 16, N 6. – P. 701–719.

5. Bass E., Baumgart L., Shepley K. The effect of information analysis automation display content on human judgment performance in noisy environments // *Journal of cognitive engineering and decision making*. – 2013. – Vol. 7, N 1. – P. 49–65.
6. Bell D., Pahl K. Co-production: Towards a utopian approach // *International journal of social research methodology*. – 2018. – Vol. 21, N 1. – P. 105–117.
7. Chadwick R. Embodied methodologies: Challenges, reflections and strategies // *Qualitative research*. – 2017. – Vol. 17, N 1. – P. 54–74.
8. Degani A., Barshi I., Shafto M. Information organization in the airline cockpit: Lessons from flight 236 // *Journal of cognitive engineering and decision making*. – 2013. – Vol. 7, N 4. – P. 330–352.
9. Enriching qualitative research by engaging peer interviewers: A case study / Devotta K., Woodhall-Melnik J., Pedersen Ch., Wendaferew A., Dowbor T., Guilcher S., Hamilton-Wright S., Ferentzy P., Hwang S. // *Qualitative research*. – 2016. – N 3 – P. 1–20.
10. Feigh K., Pritchett A. Requirements for effective function allocation: A critical review // *Journal of cognitive engineering and decision making*. – 2014. – Vol. 8, N 1. – P. 23–32.
11. Godden N. A co-operative inquiry using narrative, performative and visual methods // *Qualitative research*. – 2017. – Vol. 17, N 1. – P. 75–94.
12. Hong X., Falter M., Fecho B. Embracing tension: Using Bakhtinian theory as a means for data analysis // *Qualitative research*. – 2017. – Vol. 17, N 1. – P. 20–36.
13. Immersive simulated learning environments for researching critical incidents: A knowledge synthesis of the literature and experiences of studying high-risk strategic decision making / Alison L., Heuvel van den C., Waring S., Power N., Long A., O'Hara T. // *Journal of cognitive engineering and decision making*. – 2013. – Vol. 7, N 3. – P. 255–272.
14. Jewitt C., Price S., Sedo A. Conceptualising and researching the body in digital contexts: Towards new methodological conversations across the arts and social sciences // *Qualitative research*. – 2017. – Vol. 17, N 1. – P. 37–53.
15. Jiancaro T., Jamieson G., Mihailidis A. Twenty years of cognitive work analysis in health care: A scoping review // *Journal of cognitive engineering and decision making*. – 2014. – Vol. 8, N 1. – P. 3–22.
16. Kezar A., Maxey D. The Delphi technique: An untapped approach of participatory research // *International journal of social research methodology*. – 2016. – Vol. 19, N 2. – P. 143–160.
17. Kluge A., Burkolter D. Enhancing research on training for cognitive readiness: Research issues and experimental designs // *Journal of cognitive engineering and decision making*. – 2013. – Vol. 7, N 1. – P. 96–118.
18. Langhals B., Burgoon J., Nunamaker J. Using eye-based psychophysiological cues to enhance screener vigilance // *Journal of cognitive engineering and decision making*. – 2013. – Vol. 7, N 1. – P. 83–95.

19. Mawer M. Observational practice in virtual worlds: Revisiting and expanding the methodological discussion // *International journal of social research methodology*. – 2016. – Vol. 19, N 2. – P. 161–176.
20. Michael M. Notes toward a speculative methodology of everyday life // *Qualitative research*. – 2016. – Vol. 16, N 6. – P. 646–660.
21. Online information search performance and search strategies in a health problem-solving scenario / Sharit J., Taya J., Berkowsky R., Czaja S. // *Journal of cognitive engineering and decision making*. – 2015. – Vol. 9, N 3. – P. 211–228.
22. Payne L. Visualization in analysis: Developing ANT analysis diagrams (AADs) // *Qualitative research*. – 2017. – Vol. 17, N 1. – P. 118–133.
23. Predicting team performance in a dynamic environment: A team psychophysiological approach to measuring cognitive readiness / Walker A., Muth E., Switzer F., Rosopa P. // *Journal of cognitive engineering and decision making*. – 2013. – Vol. 7, N 1. – P. 69–82.
24. Pritchett A., So Young Kim, Feigh K. Modelling human-automation function allocation // *Journal of cognitive engineering and decision making*. – 2014. – Vol. 8, N 1. – P. 33–51.
25. Qualitative methods and data in digital societies / Housley W., Dicks B., Henwood K., Smith R. // *Qualitative research*. – 2017. – Vol. 17, N 6. – P. 607–609.
26. Resilience in everyday operations: A framework for analyzing adaptations in high-risk work / Rankin A., Lundberg J., Woltjer R., Rollenhagen C., Hollnagel E. // *Journal of cognitive engineering and decision making*. – 2014. – Vol. 8, N 1. – P. 78–97.
27. Saetrevik B., Eid J. The «Similarity index» as an indicator of shared mental models and situation awareness in field studies // *Journal of cognitive engineering and decision making*. – 2014. – Vol. 8, N 2. – P. 119–136.
28. The social sciences and the web: From «lurking» to interdisciplinary «big data» research / Bone J., Emele Ch., Abdul A., Coghill G., Pang W. // *Methodological innovations*. – 2016. – Vol. 9. – P. 1–14.
29. Tofel-Grehl C., Feldon D. Cognitive task analysis-based training: A meta-analysis of studies // *Journal of cognitive engineering and decision making*. – 2013. – Vol. 7, N 3. – P. 293–304.
30. Ward P., Ericsson K., Williams A. Complex perceptual-cognitive expertise in a simulated task environment // *Journal of cognitive engineering and decision making*. – 2013. – Vol. 7, N 3. – P. 231–254.
31. What to automate: Addressing the multidimensionality of cognitive resources through system design / Taylor G., Reinerman-Jones L., Szalma J., Mouloua M., Hancock P. // *Journal of cognitive engineering and decision making*. – 2013. – Vol. 7, N 4. – P. 311–329.

Е.В. Бескаравайная, Т.Н. Харыбина

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ
БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
В НАУЧНОЙ БИБЛИОТЕКЕ**

DOI: 10.31249/scis/2018.00.04

Аннотация. В статье рассматривается опыт библиометрических исследований в разноплановой деятельности Центральной библиотеки Пушкинского научного центра РАН – отдел Библиотеки по естественным наукам РАН, – накопленный на протяжении более 35 лет.

Abstract. The article describes the experience of Bibliometric research in diverse activities Library of Natural Sciences, Russian Academy of Sciences (division in Pushchino Research Center RAS), gained over more than 35 years.

Ключевые слова: организация деятельности библиотеки; информационные потребности; электронные ресурсы; библиометрические исследования.

Keywords: organization of activity of library; information requirements; electronic resources; bibliometric researches.

Количество информации, собранной человечеством, сегодня столь велико, что возникает необходимость не только в ее получении (в бумажном или электронном видах), но и в умении профессионально обработать полученные данные и правильно их интерпретировать. В настоящее время сотрудники библиотек, работая в центре огромных информационных массивов, должны обладать всеми навыками, необходимыми при нахождении, хране-

нии, анализе данных и в последующем предоставлении надежной информации.

Библиометрический анализ является одним из примеров эффективных и наиболее перспективных областей деятельности в библиотеках во всем цивилизованном мире [18]. В Центральной библиотеке Пушинского научного центра РАН – отдел Библиотеки по естественным наукам РАН (ЦБП БЕН РАН) – первые библиометрические исследования проводились еще в начале 80-х годов, став одним из важных направлений научной деятельности библиотеки. За почти 30-летний период полученные результаты нашли свое применение как в качестве услуги библиотеки по предоставлению информационно-аналитических данных для различных категорий пользователей, так и для обеспечения технологических процессов в самой ЦБП.

Если говорить о библиометрике в контексте информационно-библиотечного обслуживания, то за последнее десятилетие именно это направление деятельности ЦБП позиционируется как новое и востребованное. Сотрудники Библиотеки, располагающие необходимой информационной базой и профессионально владеющие различными поисковыми технологиями, имеют широкие возможности для проведения библиометрических исследований. Они стараются предложить пользователям новые услуги и сервисы, разработать интересные методики для исследования конкретных научных направлений [3; 15]. В связи с этим в 2006 г. библиотекой была разработана концепция комплексной системы оценки научной деятельности как отдельных ученых, так и научных подразделений, лабораторий и организаций в целом. В ней предполагалось, что общий показатель результативности будет включать в себя не только отдельные библиометрические данные (количество публикаций, патентов, их цитируемость и т.д.), но и другие составляющие, такие как: участие в конференциях, семинарах, членство в научных организациях, редакционных коллегиях, образовательная деятельность, количество наград, премий, грантов, методическая деятельность и др. [1]. Сегодня эти данные включены во все отчеты, представляемые институтами в вышестоящие организации. Немногим позже в библиотеке была разработана методика оценки научных публикаций, относящихся к различным научным направлениям, которая продемонстрировала некорректность сравнения статей из разных областей науки (например, по математике и биохимии; физике и почвоведению) по суммарному показателю цитируемости. Большинство существующих на сегодняшний день ме-

тодик сводится к простому суммарному подсчету показателей цитируемости без учета особенностей цитирования. В работах Ю.В. Мохначевой [14] представлен расчет нормировочного коэффициента для конкретной публикации с учетом ее тематической принадлежности, года издания и среднего уровня цитируемости в данной области знаний (на основе ресурса «Essential Science Indicators»), принадлежащей на тот период компании Thomson Reuters) для различных научных направлений. Мохначева Ю.В. показала, как данная задача может быть решена с помощью разработки алгоритма нормирования публикаций по этим индикаторам [6, 15], это дало пользователям библиотеки возможность:

- оценить общую продуктивность научного коллектива и вклад отдельных специалистов;
- получить информацию о динамике и тенденциях развития той или иной научной области,
- определить наиболее выдающихся ученых и их значимые работы;
- выявить круг перспективных изданий для последующих публикаций в них статей сотрудников центра;
- определить электронные ресурсы, максимально отражающие тематику исследуемого научного направления.

Библиометрические исследования проводятся в ЦБП не только с помощью внешних информационных источников, но и с использованием собственных электронных ресурсов в качестве инструментария [2, 17]. Известно, что система оценки деятельности ученых и научных коллективов сегодня основывается на библиометрических данных. Однако иностранные базы недостаточно наполняются российскими журналами, а в отечественную БД РИНЦ не полностью включены зарубежные публикации и довольно слабо представлены сборники трудов конференций и монографии. Используя их в отдельности, нельзя составить полное представление о работе коллектива, поэтому для объективной оценки деятельности необходимо создание ресурса, в котором отражены все имеющиеся публикации (см. схему). Начиная с 1967 г., в библиотеке ведется библиографическая база данных трудов сотрудников всех институтов центра, формирующаяся из нескольких источников: различных библиографических российских и зарубежных баз; сведений, ежегодно поступающих в отчет ученого секретаря; данных самих пользователей.

СХЕМА АНАЛИЗА НАУЧНОГО СОТРУДНИКА ИНСТИТУТА



В своих публикациях специалисты библиотеки акцентируют внимание на необходимости правильной интерпретации индекса цитирования как одного из элементов характеристики научного труда и (или) степени интегрированности авторов в мировое научное сообщество [7]. Работая внутри научной организации, мы с уверенностью можем говорить о том, что наукометрические показатели действительно дают более-менее объективную оценку работы ученого, но только в сочетании друг с другом. Например, важным направлением работы научного сотрудника является руководство аспирантами, во время которого его публикационная активность может снижаться в силу сокращения ресурсов времени, а следовательно, и формальные показатели будут в этот год будут падать.

Еще одно очень важное направление в работе библиотеки с использованием библиометрических данных – это проведение комплексного исследования истории становления, текущего состояния и направлений дальнейшего приоритетного развития научных школ в России, на примере Пущинского научного центра РАН (ПНЦ РАН). В рамках данной работы на основе опубликованных материалов и архивных источников, а также собственных разработанных методов библиометрического анализа было изучено

состояние научных школ регионального научного центра на современном этапе и предложены пути оптимизации их развития. На этой основе выявлена роль научных школ в отечественной науке и определены механизмы адаптации ученых к новым условиям, взаимосвязь между исследованиями в России, странах СНГ и за рубежом [4].

Библиометрические методы нашли свое широкое распространение и при анализе научно-технического сотрудничества и интеграционных процессов России с зарубежными странами. На основе данных о совместных публикациях ученых разных стран мира специалистами библиотеки осуществлялись исследования совместных публикаций ученых из России и Белоруссии по различным библиометрическим показателям. Были выявлены издания, на которые приходилось максимальное количество публикаций российских и белорусских ученых, определена география международного сотрудничества России и Белоруссии, найдены основные государства-партнеры, обозначены публикации ученых РФ со специалистами из других стран с учетом тематической направленности, типа, языка документов [12]. Проведенное нами исследование ученых из России и Белоруссии в контексте международного сотрудничества подтверждает общие мировые тенденции к росту интеграционных процессов, происходящих в настоящее время в науке в целом.

Хотелось бы упомянуть еще об одном исследовании, в котором принимали участие сотрудники библиотеки ЦБП в части проведения библиометрического анализа. Это научный проект «Российская научная диаспора академического исследовательского центра: Ее вклад, роль и место в российской науке», задачей которого является разработка концепции проведения комплексного исследования текущего состояния и направлений дальнейшего приоритетного развития сотрудничества ученых академических институтов с научной диаспорой за рубежом [8, 5]. Результатом этой работы стало создание базы данных бывших сотрудников институтов центра, проживающих сегодня за границей, анализ их научной и публикационной деятельности, тематических направлений. Такое исследование позволяет установить пути взаимодействия зарубежной диаспоры со своими российскими коллегами, привлечь ученых-соотечественников к научно-технической, инновационной деятельности, активизировать их интерес к научно-профессиональным контактам.

Накопленный сотрудниками ЦБП многолетний опыт проведения разноплановых библиометрических и патентных исследований позволил им принять участие в проекте в рамках целевой программы «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации», который заключался в анализе научно-исследовательских и технологических работ в сфере нанотехнологий, выполняемых организациями различных форм собственности Московской области [5, 10, 11]. Изучение документопотока производилось по таким критериям, как: динамика публикационной активности в исследуемой области; частотное распределение публикаций по городам и научно-исследовательским учреждениям Московской области с последующим ранжированием. Одним из направлений анализа стало определение доли иностранного участия в общем массиве искомых публикаций; выявление государств, с которыми существует наиболее интенсивное научное сотрудничество по нанотематике; анализ частотного распределения публикаций по научным изданиям; выявление наиболее цитируемых публикаций и т.д. Наряду с такими индикаторами научной деятельности, как публикационная активность, цитируемость и т.п., для получения полноценной картины достигнутых учеными результатов использовались показатели патентной активности. В ЦБП на протяжении уже более 30 лет функционирует Сектор патентной информации, силами которого осуществляется огромная работа по обеспечению ученых центра необходимыми данными в этой области. Следует отметить, что сотрудниками библиотеки регулярно проводится библиометрический анализ патентной активности ученых НИИ ПНЦ РАН, с предоставлением сведений администрации институтов [16].

Аналитические исследования с применением библиометрических методов широко используются в управлении деятельностью и самой библиотеки. Прежде всего, это неординарные подходы к вопросам изучения информационных потребностей пользователей ПНЦ РАН, проводимые ежегодно. Проведенный в 2016 г. анализ выявил, что информационные потребности пользователей объединяются по группам в зависимости от должности респондента, возраста, умения работать с компьютером, уровня знания иностранного языка и пр. Например, научные сотрудники заинтересованы в получении информации на основе библиометрических данных, включающих: цитирование собственных публикаций, индекс Хирша, импакт-фактор журналов для публикации результатов исследований, наиболее цитируемые работы по тематике исследования.

Руководители предпочитают данные о высокоцитируемых публикациях организации, включении их в различные базы, о статьях сотрудников в журналах с наибольшим импакт-фактором. Молодых сотрудников, аспирантов более всего интересует поиск по ключевым словам. Следовательно на основании анализа информационных потребностей пожелания пользователей внедряются в практику работы научной библиотеки, оптимизируя текущее информирование ученых в режимах ДОР и ИРИ [3; 13]. По результатам анкетирования была организована адресная рассылка о ведущих изданиях; быстроразвивающихся направлениях; научных направлениях по темам, получившим дополнительную финансовую поддержку различных научных фондов за последние годы; наиболее цитируемых работах.

Оптимальное комплектование библиотечного фонда не обходится без разработки критериев оценки значимости источников информации, включающих следующие показатели:

- 1) использование экспертных оценок ученых ПНЦ;
- 2) востребованность журналов по каналам выдачи;
- 3) публикации ученых ПНЦ в журналах, включенных в базы данных;
- 4) использование цитат-анализа.

Цитат-анализ активно применяется в процессе оптимизации информационного обслуживания ученых НИИ ПНЦ, позволяя:

- определять «ядро» источников информации по тематикам исследований, производимым в НИИ ПНЦ РАН;
- определять радиус «рассеяния» информации по различным источникам;
- определять возраст наиболее значимых публикаций;
- определять скорость старения информации.

Полученные данные дают возможность корректировать саму политику комплектования, расширять доступ к источникам информации, сокращать сроки ее доставки.

Таким образом, основными заказчиками библиометрических исследований в научной библиотеке являются три категории пользователей:

- непосредственно научные сотрудники, использующие весь спектр библиотечных услуг, от получения полнотекстовых документов до анализа публикационной активности;
- дирекция и администрация научных институтов, заинтересованная в библиометрических показателях подразделений с

целью оптимизации работы, составления отчетов, распределения надбавок;

- сами сотрудники библиотеки, корректирующие свою работу с целью внедрения новых форм информационного обслуживания ученых (рассылки, семинары, тренинги) и пополнения фондов библиотеки (выявление ядерных изданий, организация доступа к электронным ресурсам в удаленном режиме; создание тематических ресурсов, ориентированных на «своего» пользователя).

Список литературы

1. Бескаравайная Е.В., Митрошин И.А., Харибина Т.Н. Тематическая коллекция «Влияние миллиметровых волн КВЧ-диапазона на биологические объекты» // Информационные ресурсы России. – 2009. – № 1. – С. 14–16.
2. Бескаравайная Е.В., Харибина Т.Н. Анализ информационных потребностей читателей научных библиотек на примере Пушкинского научного центра Российской академии наук // Румянцевские чтения: Материалы Международной научно-практической конференции Российской государственной библиотеки (12–13 апреля): В 2-х частях. – М., 2016. – Ч. 1. – С. 71–76.
3. Бескаравайная Е.В., Харибина Т.Н. Динамика библиометрических показателей сотрудников научных школ Института белка РАН // Информационное обеспечение науки: Новые технологии: Сб. науч. тр. / Каленов Н.Е., Цветкова В.А. (ред.). – М.: БЕН РАН, 2015. – С. 63–73.
4. Бескаравайная Е.В., Харибина Т.Н. Наукометрический анализ членов диссертационного совета одного из НИИ Пушкинского научного центра РАН // Науковедческие исследования: Сб. трудов / РАН. ИНИОН; отв. ред. А.Н. Ракитов. – М., 2016. – С. 74–90.
5. Библиометрический анализ патентного и документально-информационного потока в сфере нанотехнологий организаций Московской области / Мохначева Ю.В., Митрошин И.А., Бескаравайная Е.В., Харибина Т.Н. // Научные и технические библиотеки. – 2016. – № 2. – С. 55–69.
6. Васильчиков В.В., Глушановский А.В., Слащева Н.А. Использование индекса научного цитирования в качестве характеристики научного труда // Информационные ресурсы России. – 2003. – № 3. – С. 13–14.
7. Иваницкий Г.Р., Слащева Н.А., Цыганов М.А. Легенда о Диогене // Вестник РАН. – 2004. – Т. 74, № 6. – С. 483–487.
8. Митрошин И.А., Бескаравайная Е.В., Харибина Т.Н. Тематический анализ патентной активности организаций Московской области в сфере нанотехнологий // Информационные ресурсы России. – 2015. – № 2. – С. 13–18.

9. Мохначева Ю.В., Бескаравайная Е.В., Харибина Т.Н. Представленность и профессиональная успешность научных диаспор Пушкинского научного центра РАН за рубежом // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2016. – № 12. – С. 29–33.
10. Мохначева Ю.В., Митрошин И.А., Харибина Т.Н. Библиометрический анализ вклада ученых Московской области в нанонауку // Информационное обеспечение науки: Новые технологии: Сб. науч. тр. / Каленов Н.Е., Цветкова В.А. (ред.). – М.: БЕН РАН, 2015. – С. 48–62.
11. Мохначева Ю.В., Слащева Н.А., Харибина Т.Н. Библиометрический анализ документопотока российских и белорусских ученых в контексте общемировых научно-интеграционных процессов // Информационное обеспечение науки: Новые технологии: Сб. науч. тр. / Под ред. Каленов Н.Е. – М.: Научный мир, 2009. – С. 272–284.
12. Мохначева Ю.В., Харибина Т.Н. Избирательное распространение информации как сервисная услуга библиотек: Основные цели, задачи и методы // Научные и технические библиотеки. – 2008. – № 5. – С. 62–67.
13. Мохначева Ю.В., Харибина Т.Н. Методика определения значимости научных публикаций // Библиосфера. – 2008. – № 3. – С. 23–33.
14. Мохначева Ю.В., Харибина Т.Н. Обеспечение ученых библиометрической информацией в Центральной библиотеке Пушкинского научного центра РАН (отдел БЕН РАН) // Новые технологии в информационно-библиотечном обеспечении научных исследований: Сб. науч. тр. / Отв. ред. П.П. Трескова; сост. О.А. Оганова. – Екатеринбург, 2010. – С. 218–225.
15. Мохначева Ю.В., Харибина Т.Н. Сравнительная оценка научной продуктивности исследовательских учреждений РАН и сектора российской высшей школы по некоторым библиометрическим индикаторам (2000–2009 гг.) // Библиосфера. – 2011. – № 3. – С. 57–64.
16. Слащева Н.А. Создание комплексной системы информационно-библиографического обслуживания специалистов научного центра на базе современных технологий (На примере Пушкинского научного центра РАН (ПНЦ РАН): Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1999. – 16 с.
17. Создание комплексной системы информационно-библиотечного обеспечения ученых на примере библиотек Пушкинского научного центра РАН: Отчет по НИР / Бескаравайная Е.В., Довбня Е.В., Захарова С.С., Мохначева Ю.В., Прохорова Т.М., Слащева Н.А., Харибина Т.Н. – М.: БЕН РАН, 2006. – 62 с.
18. Харибина Т.Н., Слащева Н.А. Библиометрические индикаторы научной деятельности ученых Пушкинского научного центра РАН // Информационное обеспечение науки: Новые технологии: Сб. науч. тр. / Каленов Н.Е. (ред.). – М.: Научный Мир, 2011. – С. 110–117.

19. Харибына Т.Н., Слащева Н.А., Мохначева Ю.В. Комплексная методика изучения информационных потребностей пользователей // Научные и технические библиотеки. – 2008. – № 4. – С. 62–72.
20. Черкасова И.Ю. Создание собственных информационных ресурсов в Центральной библиотеке Пушинского научного центра РАН. База данных диссертаций по физико-химической биологии // Научные и технические библиотеки. – 2002. – № 2. – С. 39–43.
21. Bernal J.D. The Social Function of Science. – L., 1939. – 482 p.

Т.В. Виноградова

**ЭТОС НАУКИ И СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА
ПРОИЗВОДСТВА НАУЧНОГО ЗНАНИЯ**

DOI: 10.31249/scis/2018.00.05

Аннотация. Статья посвящена проблеме соотношения традиционного научного этоса и современной системы производства научного знания. Рассматриваются концепция этоса науки Р. Мертона и ее критика следующими поколениями социологов и методологов науки. Новые тенденции в развитии науки, и прежде всего ее коммерциализация, привели к усилению роли промышленных корпораций и деформации традиционной шкалы ценностей. Эти изменения возродили интерес к концепции научного этоса. Отталкиваясь от нее, исследователи предлагают разные подходы и интерпретации тех трансформаций, которые претерпели культурные нормы науки и менталитет ученых.

Abstract. The article is devoted to the problem of correspondence of traditional scientific ethos to the modern system of scientific knowledge production. The concept of R. Merton's ethos of science and its criticism by the next generations of sociologists and methodologies is considered. New trends in the development of science and primarily its commercialization have led to the strengthening of the role of industrial corporations and deformation of the traditional scale of values. These changes revived interest in the concept of scientific ethos. Starting from it, the researchers offer different interpretations of the transformations that have occurred in the cultural norms of science and the mentality of scientists.

Ключевые слова: этос науки; Р. Мертон; классическая наука; современные тенденции в развитии науки; коммерциализация; конфликт интересов; трансформация научного этоса.

Keywords: ethos of science; R. Merton; classical science; modern trends in the development of science; commercialization; conflict of interest; transformation of scientific ethos.

Введение

Наука с момента своего возникновения пытается отстоять свою автономию и независимость. Как писал Э. Гуссерль, «когда с началом Нового времени религиозная вера стала все более вырождаться в безжизненную условность, интеллектуальное человечество укрепилось в новой великой вере – вере в автономную философию и науку» [2, с. 54].

В силу ее объективности наука считалась «надкультурным» и «наднациональным» образованием, нечувствительным к конфликтам ценностей. Г. Галилей, разграничивая сферу компетенции религии, Церкви и Папы, с одной стороны, и науки – с другой, подчеркивал, что «истина, которую открывает наука, не может быть опровергнута никаким другим авторитетом, кроме нее самой». При создании Лондонского королевского общества перед ним была поставлена цель, с одной стороны, «совершенствовать знания о природе», а с другой – «не вмешиваться в метафизику, мораль или политику» [46, с. 35].

В век Просвещения предполагалось, что научная деятельность покоится на двух китах: неуклонном следовании рациональной методологии и столь же неукоснительном соблюдении высоких этических принципов. Не случайно автор одной из первых биографий И. Ньютона наделил его всеми моральными достоинствами и именно этим объяснял его достижения и их превосходство над успехами современников. «С точки зрения социальной функции реальное или желаемое положение ученых в иерархически структурированном и секуляризированном обществе было сопоставимо с ролью новых священников и пророков, которых они вытеснили с их претензией на истинное и объективное знание» [55, с. 20].

Верность объективной науке влечет за собой следование определенным этическим нормам: честность, личная скромность, беспристрастность, незаинтересованность. Особая значимость такого качества, как объективность, связана с тем, что оно легитими-

зирует ученого как в эпистемологическом, так и в социально-политическом отношении. Но если на протяжении XIX в. этот парный эффект лишь усиливался, то в XX в. незаинтересованность и беспристрастность людей науки стали вызывать сомнения [18]. Метаморфозы, произошедшие в научной жизни, изменили представления общества об идеале ученого, отодвинув моральные качества на задний план.

Концепция этоса науки Р. Мертона

Сейчас понятие ценностно-нейтральной науки, которая подчиняется лишь собственным рациональным и профессиональным критериям, уже не находит поддержки. Однако еще Р. Мертон доказывал, что социальная стабильность науки может гарантироваться, только если существует адекватная защита от изменений, навязываемых «научному братству» извне [29].

Предложенная им в 1942 г. концепция этоса науки стала в определенном смысле реакцией на активное вмешательство тоталитарных режимов, прежде всего в нацистской Германии и Советском Союзе, в работу ученых. Столкнувшись с такой практикой, он предпочел считать ее исключением и определил науку как специфический социальный институт, который управляется особыми универсальными нормами, обеспечивающими выполнение ее главной институциональной цели – расширение области достоверного знания [19].

Характеризуя этос науки, Р. Мертон выделил четыре основополагающих императива:

1) универсализм (оценка любой научной идеи или гипотезы должна зависеть только от ее содержания и соответствия техническим стандартам научной деятельности, а не от социальных характеристик ее автора, например его статуса);

2) коллективизм (результаты исследования должны быть открыты для научного сообщества);

3) бескорыстность (при опубликовании научных результатов исследователь не должен стремиться к получению какой-либо личной выгоды, кроме удовлетворения от решения проблемы);

4) организованный скептицизм (исследователи должны критично относиться как к собственным идеям, так и к идеям, которые выдвигают их коллеги) [34].

Этос науки неоднократно дополнялся новыми нормами как самим Мертоном, так и его последователями. Так, Мертон ввел еще

две институциональные нормы – «оригинальность» и «смирение» (интеллектуальную скромность), а Р. Барбер предложил включить нормы «рациональности» и «эмоциональной нейтральности» [13].

Научный этос, согласно Р. Мертону, представляет собой совокупность норм, усвоение которых позволяет человеку стать легитимным членом научного сообщества, обеспечивает согласованное функционирование науки как социального института и эффективность научных исследований. Этические нормы выступали своеобразным гарантом автономии и чистоты научного познания, что исключало необходимость для государства вмешиваться в ее регулирование.

В упрощенном виде логика Р. Мертона выглядит примерно так. Наука представляет собой институт, цель которого – получение сертифицированного знания. Основным механизмом, позволяющим добиваться этой цели, служит совокупность норм, действующих в научном сообществе и регулирующих профессиональную деятельность ученых. Этот механизм работает благодаря институционально подкрепляемому стремлению каждого ученого к профессиональному признанию [5].

Нормы модели Мертона не основывались на изучении реального поведения людей науки, а выводились из представлений о функциональной рациональности социального института науки. Адекватность своих императивов Мертон подкреплял высказываниями и мнениями выдающихся ученых прошлого. Эти императивы фиксируются не на мотивационном, а на институциональном уровне, каждый из них задает один из компонентов того образа «коллективного мнения» членов научного сообщества, который может быть сконструирован на основе высказываний его интеллектуальных лидеров, но не может с необходимостью служить детерминантой любых индивидуальных действий.

Идеи Мертона были подхвачены его учениками и получили широкое распространение не только среди социологов науки, но и среди представителей естественных наук. Тем не менее практически одновременно начал обсуждаться «болезненный конфликт», по определению самого Мертона, между поведением, предписываемым моральными императивами, и реальным поведением ученых.

В конце 1950-х – начале 1960-х годов Мертон обратился к изучению тех не совсем корректных стратегий, к которым могут прибегать ученые, добиваясь успеха. Согласно Мертону, патология науки вносит свой вклад в мотивацию ученого, в результате

чего возникает «амбивалентность» – двойственность и противоречивость мотивов и поведения ученых. Поэтому дополнительно к нормам научного этоса он вводит еще девять пар взаимно противоположных нормативных принципов. Например: 1) ученый должен как можно быстрее передавать свои научные результаты коллегам, но не должен торопиться с публикациями; 2) должен быть восприимчив к новым идеям, но не должен поддаваться интеллектуальной «моде» и т.д. [35]

Девиантное поведение в науке (шельмование противника, плагиат, фабрикация данных и т.д.), согласно модели Мертон, возникает как следствие нарушения баланса между взаимосвязанными нормами научного этоса. Сохранение нормативной основы группового существования обеспечивается специфическими механизмами социального взаимодействия, вознаграждающими ее членов за конформное, т.е. согласующееся с нормативными требованиями поведение и накладывающими санкции за поведение девиантное, отклоняющееся от норм и противоречащее им.

В качестве одной из санкций, накладываемых на ученого, грубо нарушившего принятые правила, выступает отлучение его от науки – процесс, который Г.Ф. Гиерин и А.Е. Фигерт назвали «церемонией деградации статуса» [26, с. 62]. Смысл механизма «деградации статуса» очевиден – истинные ученые не допускают подтасовок и обмана, а если такое случается, то это уже не ученые. Действие этого механизма они прослеживают на менявшейся со временем интерпретации поступка известного английского психолога С. Барта, сфабриковавшего результаты исследования развития интеллекта у разлученных монозиготных близнецов.

В том же ключе рассуждал и У. Хирш, трактовавший мертоновский набор императивов как «правила игры», которые наука устанавливает для тех, кто хочет ею заниматься. Как и в любой игре, всегда находятся люди, которые пытаются обойти правила. Какое-то время им это удастся, но в конечном итоге нарушители будут отстранены, а правила будут по-прежнему действовать [30].

Критика модели Р. Мертон

В течение практически 30 лет, пока социология науки Р. Мертон занимала доминирующее положение, представления о научном этосе серьезной критике не подвергались. В 1970-е годы в социологии науки под влиянием постпозитивистской методологии, и прежде всего идей Т. Куна, развернулась критика мертонианской

парадигмы. В ходе смены основных теоретических представлений о научной деятельности социология науки, изучавшая нормы научной деятельности без рассмотрения ее продукта, была заменена социологией научного знания (когнитивная социология знания, социальные исследования науки).

В результате тезис, казавшийся незыблемым, – научное знание не подлежит социальному анализу – был серьезно поколеблен. Интересы социологов сместились с изучения институциональной и нормативной сторон научной деятельности на анализ механизмов формирования и изменения верований в науке. При таком подходе проблема каких-либо общих «правил» и «норм» в принципе снималась.

Представители «новой социологии науки» после совершенного ими «эмпирического поворота» критиковали кодекс Мертонса с разных точек зрения. Некоторые доказывали, что в науке работают только когнитивные, а не социальные нормы [4; 14]. Другие утверждали, что ученые действуют, исходя из собственных интересов: они инвестируют и наращивают «капитал доверия», который может конвертироваться в другие ресурсы [18]. Кроме того, М. Малкей высказал предположение, что нормативные утверждения – это идеологический фасад для защиты автономии науки [4]. Эта критика заставила социологов мертоновской школы защищаться. Так, Дж. Бен-Дэвид [17] указывал на специфическую роль научных споров, которые толкают ученых на несоблюдение этических норм.

Тем не менее кодекс Мертонса часто служил и продолжает служить тем образцом, от которого отталкиваются авторы, пытающиеся описать реальные нравы в науке. Еще в начале 1970-х годов Я. Митрофф [38] предпринял попытку отделить первоначальные мотивы от институциональных норм и объяснить девиантные, относительно мертоновского этоса, формы поведения ученого на основе предположения о существовании «противонорм», которым нередко подчиняются ученые. На уровне индивидуальной мотивации исследователем могут руководить соображения личной выгоды, личной пристрастности, секретности и т.д. По его мнению, нет ни одной нормы, которой нельзя было бы противопоставить обратную, – все нормы амбивалентны.

Позднее, в 1997 г. еще одна система антинорм была представлена одним из основателей социальной эпистемологии С. Фуллером. Универсализму Мертонса он противопоставил культурный империализм; коммунизму – мафиозность; организованному скеп-

тицизму – коллективную безответственность; незаинтересованности – оппортунизм [25].

Свой вариант «реальной науки» предложил Д. Займан [59]. В результате перехода в конце 1970-х годов от «малой науки» к «большой науке», по его словам, традиционное научное сообщество начало вытесняться новым, более прагматичным, постакадемическим сообществом. Главными стали не столько расширение области достоверного знания, сколько этика полезности, победа в конкурентной борьбе и получение прибыли. Соответственно, радикальным образом изменились нормы поведения ученых. В современных исследованиях тон задают авторитетные профессиональные эксперты, нанятые, чтобы получать желаемые результаты, а традиционная универсальность науки, как правило, нарушается в угоду локальным требованиям, часто коммерческим.

В противовес «идеалистической системе норм Мертона», обозначаемой по первым буквам их названий как CUDOS, Дж. Займан предложил свою систему PLACE. Она включает пять элементов: Proprietary work – работа, на результаты которой распространяется конкретное право собственности; Local work – работа, осуществляемая для решения локальных задач и приносящая адекватное вознаграждение; Authoritarian work – работа, определяемая начальством; Commissioned work – заказная работа; Expert work – экспертная работа.

Формулируя нормы научного этоса, Мертон исходил из вполне определенного образа науки как социального института – автономного сообщества профессиональных ученых, занятых изучением интересующих их проблем. В своих главных чертах он был скопирован с немецких университетов второй половины XIX в. [5] В значительной мере его этос науки ориентировался на традиционные (классические) представления о науке как о постепенном расширении области сертифицированного знания благодаря творческим прорывам и открытиям отдельных выдающихся ученых, движимых желанием познать. Цель и функции этих двух институциональных феноменов похожи и состоят в том, чтобы подчеркнуть творческое начало в науке и лежащее в ее основе желание постоянно расширять границы познания. Сохранение этого «ядра» научной деятельности очень важно, поскольку позволяет науке не потерять своей идентичности в постоянно меняющемся мире и оставаться чуть-чуть на пьедестале.

Основные тенденции в развитии современной науки

Научный этос Мертон, свободный от влияния процессов, происходящих в обществе, исключал возможность качественных изменений в науке как социальном институте. Тем не менее современная наука мало похожа на ту, которая существовала, когда Мертон формулировал свой этический кодекс; последний, согласно распространенному мнению, представляет собой идеальную модель научной деятельности, которая в наибольшей степени отвечает времени классической науки.

Наука считается объективной и надежной, потому что она использует особый метод, а ученые руководствуются принципом незаинтересованности, открыто публикуют свои результаты и используют механизм «оценки равных». Эти представления, по мнению Х. Бауера, были вполне реалистичными в первые и прославленные дни современной науки. С профессионализацией научной деятельности карьерные соображения и институциональные интересы уже начали препятствовать следованию таким нормам, как незаинтересованность или организованный скептицизм [16].

К началу 1980-х годов в самой науке, ее роли в обществе и отношении к ней произошли радикальные изменения. Из небольшого и закрытого института она превратилась в крупную и значимую отрасль, от которой зависят конкурентоспособность страны и ее экономическое процветание. Как отмечала Х. Цукерман в 1988 г., «нет сомнений, что наступило время чрезвычайно быстрых и, возможно, фундаментальных изменений в социальной организации научных исследований и в нормативной структуре науки» [60].

Примерно в это же время произошло еще одно значимое изменение в организации науки. Долгое время считалось, что наука располагает эффективными механизмами самокоррекции (системой «оценки равных» и повторения экспериментов), которые способны выявлять ошибки и фальсификации, разрешать споры о приоритете и тем самым охранять ее чистоту. Из чего следовало, что научное сообщество само справляется со своими проблемами и не нуждается во вмешательстве извне.

Однако серия скандалов, связанных с выявленными в 1970–1980-е годы случаями научного мошенничества, заставила в этом усомниться. В результате контроль за соблюдением норм и правил, гарантирующих добросовестность ученых при проведении исследований и соблюдение ими этических требований, взяли на

себя специально созданные административные структуры. И их роль со временем только возрастает [1].

Даже в последние 20 лет наука претерпела серьезные трансформации в процессе своего превращения в крупную индустрию. Сегодня сфера науки занимает гораздо больше места, сложнее и в большей степени интегрирована в другие общественные сектора, чем это было в 1990-е годы. К настоящему времени она превратилась в глобальную индустрию, в которой 7–9 млн исследователей ежегодно публикуют 2,5 млн статей (и это только те, которые содержатся в ведущих базах данных) [56]. Количество статей в области естественных и инженерных наук за последние 25 лет в мире выросло более чем на 350% (с примерно 485 тыс. в 1989 до примерно 2 млн 200 тыс. в 2013 г.) [40].

В США менее чем за 20 лет число обладателей докторской степени в естественных, инженерных и медицинских науках, работающих в академической сфере, возросло почти на 30% (с 211 тыс. в 1991 до 300 тыс. в 2013 г.). В 1991 г. в США на ИР расходовалось 160 млрд долл. и в этой области работали 74 тыс. человек, а в 2013 г. на ИР было истрачено уже 456 млрд и работали в этой сфере 1 млн 252 тыс. человек [40; 45].

Междисциплинарность. Заметно увеличилось число междисциплинарных исследований, которые проводятся большим коллективом ученых, часто находящихся в разных географических точках. Если раньше научная статья редко имела более четырех авторов, то, по данным на 2012 г., редкостью стали статьи с одним автором, составив лишь 11% [33]. Прежде крупные международные исследовательские консорциумы были характерны для «большой науки», представленной прежде всего физикой высоких энергий и астрономией, теперь с появлением таких проектов, как Геном человека или ENCODE (Энциклопедия элементов ДНК), «большой наукой» становится биомедицина.

Сотрудничество. Наука перестала быть персонифицированной в такой степени, как это было раньше. Уже никто не называет законы или формулы именами их создателей; экспериментальную науку сейчас делают команды исследователей. Число ученых, подписывающих одну статью, в некоторых дисциплинах существенно выросло.

Экстремальными примерами могут служить статья о GUSTO (Глобальное использование стрептокиназа и активатора плазминогена ткани), авторами которой стали 976 человек, и статья в Nature о геномных последовательностях, которая имела 151 автора [49].

Недавно опубликованная общая статья двух команд, совместно работавших над определением массы бозона Хиггса, насчитывала более 5 тыс. авторов [20]. Оригинальные статьи, сообщающие об открытии бозона Хиггса, имели примерно по 3 тыс. авторов каждая [32].

Глобализация. Исследовательская практика распространяется и увеличивается в объеме по всему миру, что особенно заметно в растущих экономиках, таких как Китай, Индия, Южная Корея и Бразилия. Соответственно увеличивается и количество совместных проектов двух и более стран. С 1988 по 2013 г. доля статей в естественных и инженерных науках, где авторы представляют более чем одну страну, выросла с 8% до 19% [40].

Государственное регулирование науки. Наука уже давно перестала быть автономной и самоуправляемой областью. Каждый проект, предполагающий государственное финансирование, тщательно оценивается, в том числе и с точки зрения его полезности для общества. Доля заявок на гранты, удовлетворенных Национальными институтами здоровья (США), упала с 32% в 2001 до 12% в 2015 г., т.е. финансирование получает примерно один из 10 проектов [29]. Доля удовлетворенных заявок Национальным научным фондом снизилась не так заметно, с 27% в 2001 до 20% в 2014 г., но это значит, что 8 из 10 проектов отклоняются [40].

Технологические изменения. Информационные и компьютерные технологии позволяют пересекать границы разных областей, собирать и анализировать большие объемы данных и упрощают коммуникации. Успехи технологий открывают новые возможности как для ошибок, так и для сознательных манипуляций с данными, но они же помогают их выявлять.

Административное давление. Нарастает административное давление на научные институты и ученых. Так, опрос 13 453 ведущих ученых, проведенный в 2012 г. в США, показал, что в среднем 42% времени, которое они тратят на работу над исследовательскими проектами, имеющими федеральное финансирование, уходит у них на написание отчетов и других документов [21].

Коммерциализация. Коммерциализация – это главный тренд в современной организации науки, который в наибольшей степени влияет на ее цели, задачи и культуру. Мантрой современной научной политики стала инновация. Политический нарратив вписал научные исследования и технологии в предпринимательский контекст, напрямую связав их с экономическим ростом и конкурентоспособностью. Коммерциализация академической науки стала

ключевой миссией неолиберальной экономики, где «знание» превращается в товар и имеет свою рыночную стоимость.

Промышленные корпорации финансируют и проводят до 40% объема фундаментальных и прикладных исследований в США; даже если рассматривать только фундаментальные исследования, то их доля составляет 24% [40]. Помимо сотрудничества с промышленностью академические институты всячески поощряют внутреннее антрепренерство и инновации. Ассоциация университетских менеджеров по технологиям (Association of university technology managers) сообщила, что за 2011 г. 186 университетов, ответивших на их ежегодный опрос, заработали 1,5 млрд долл. за счет продажи патентов, стали обладателями 4899 лицензий, создали 591 коммерческий продукт и 671 стартап [12].

Широкое хождение получили понятия «антрепренерский университет» и «академический капитализм». Произошли изменения и в системе государственного финансирования науки, цель которых – повышение прагматической ценности проводимых исследований и стимулирование сотрудничества между университетами и промышленностью. В результате заговорили о «второй академической революции», которая добавила третий, предпринимательский компонент к миссии университета, приводя тем самым к интеграции академического и предпринимательского сектора и превращая получение прибыли в главную цель научной деятельности [52; 54].

Были созданы новые системы аудита и мониторинга работы исследователей, введены высокие нормативные требования. Итогом стало обострение конкуренции за должности, финансирование и другие ресурсы как на индивидуальном, так и на организационном уровнях. Предполагалось, что эта конкуренция повысит качество и эффективность производства научного знания и его административного аппарата и будет поощрять инициативу, инновации и предпринимательское мышление ученых. Все эти нововведения кардинально изменили индивидуальный опыт жизни и работы в академической сфере, причем, согласно большинству оценок, не в лучшую сторону.

Коммерциализация и конфликт интересов

Норма бескорыстности предполагает, что интеллектуальная деятельность ученых должна осуществляться ради стремления к истине, любви к знанию, благу людей, но не ради карьерного успеха

или извлечения материальной выгоды. Пока ученые выступали в основном в роли любителей, руководствуясь лишь познавательными интересами, на них не влияли внешние конфликты интересов. Этот романтический период в истории науки оставил свой след в современных представлениях, согласно которым учеными движет любознательность, а главное для них – это открывать новое. Сегодняшняя наука не похожа на свой идеальный образ. Степень, в которой ученые переживают конфликт интересов, возросла многократно.

Новые контрактные отношения между учеными и заказчиками означают, что научные исследования далеко не всегда ориентируются на «расширение области сертифицированного знания». Сейчас, когда институты заинтересованы в финансировании и демонстрации полезности своих исследований, забота о доходах, вынуждающая приспособлять исследования к определенным практическим целям или политическим проблемам, оказывается столь же значимой, как и преследование чисто научных целей. В результате на систему ценностей и норм, характерную для академической науки, накладывается система ценностей и норм, свойственная производственным организациям. Нарастающая коммерциализация и политизация науки приводят к серьезным социальным и эпистемным последствиям.

Роль финансовых интересов в науке, начиная с 1970-х годов, стремительно растет. Эта тенденция прежде всего связана с большими успехами биомедицинских ИР, которые способны приносить значительные прибыли. Сегодня исследователь может стать миллионером благодаря единственному патенту на химический процесс или препарат. Для современной эры науки характерно ее тесное переплетение с технологией, большими деньгами и большой политикой, что порождает острые внешние и институциональные конфликты интересов.

Коммерциализация науки помимо очевидных успехов имеет и свои негативные последствия. Изменения в структуре финансирования приводят к усилению влияния корпораций на научные результаты. Ряд авторов видят в этом серьезную угрозу.

По мнению С. Гринхалг, влияние корпораций как на организационном, так и на индивидуальном уровнях часто неуловимо и сознательно замаскировано. Акторы, действующие в рамках неолиберальной экономики знаний, прилагают большие усилия, чтобы отвечать рыночным императивам, но одновременно создавать впечатление, что их продукция ценностно нейтральная [28]. При-

мером может служить налаженная система, когда большие фармацевтические корпорации поощряют академических ученых писать устраивающие их статьи, которые внешне отвечали бы традиционным требованиям, и легитимность и ценность которых подтверждались бы ведущими медицинскими журналами [47].

Так, Дж. Грин показал, как в послевоенную эпоху мощная фармацевтическая промышленность, осознав, что большой прибыли от лечения реальных заболеваний не получить, финансировала масштабные исследования, чтобы выделить факторы риска недавно обнаруженной «эпидемии» сердечно-сосудистых заболеваний, и убедила людей по всему миру, что они нуждаются в длительном фармакологическом лечении. Сначала таким фактором была гипертензия, потом к ней присоединился диабет, затем – высокий холестерин [27].

В дальнейшем рынок стал расширяться за счет скрининга населения и выделения все более широких групп людей, нуждающихся в профилактическом лечении. На каждом этапе этого процесса расширение факторов риска и расширение рынков шли рука об руку. В результате то, что следует считать хроническим заболеванием, стала определять Большая фарма на основе заданных ею же клинических показателей [27].

Если сердечно-сосудистые заболевания были «эпидемией» конца XX в., то ожирение стало «кошмаром» XXI в., и согласно ВОЗ эта опасность распространяется по всему миру. Почему именно ожирение? По словам С. Гринхалг, прежде всего потому, что оно имеет огромный рыночный потенциал. Об этом, в частности, говорит успех таких препаратов, как Сибутрамин и Ксеникал в 1990–2000-е годы, в итоге признанных вредными [28].

С. Гринхалг задается вопросом, каким образом и почему в период с 1999 по 2011 г. «эпидемия ожирения» приобрела статус серьезной угрозы в Китае, когда в реальности темпы роста доли людей с ожирением в этой стране оставались низкими. Отвечая на него, она показывает, как транснациональные корпорации повлияли на научные исследования проблемы ожирения и политику в этой области. Эта история – «часть более широкого процесса, в ходе которого, начиная с середины XX в., хронические заболевания рождались одновременно как рынок и как клиническое понятие; процесс, в котором транснациональные компании играли ведущую роль» [28, с. 504].

Проведенное Д. Фанелли междисциплинарное сравнение еще раз показало, что недобросовестность чаще встречается в клини-

ческих, фармакологических и медицинских исследованиях. Это оправдывает существующие опасения, что крупные финансовые интересы, которые стоят за медицинскими исследованиями, серьезно искажают их [22]. Так, в 2012 г. специальная комиссия сената США выявила тот факт, что известная компания Medtronic за 15 лет выплатила 210 млн долл. группе из 13 врачей и двум связанным с ними компаниям за публикацию «позитивных» статей в ведущих научных журналах. В настоящее время практически все эти статьи дезавуированы [7].

Наказание исследователей, уличенных в подлоге и фальсификации, носит, как правило, административный характер. Но в исключительных случаях научные сотрудники, совершившие подлог, могут быть подвергнуты уголовному преследованию. Так, в 2015 г. Донг-Пай Хан, профессор Университета штата Айова (США), был осужден за то, что ради гранта в 19 млн долл. грубо сфальсифицировал данные лабораторных исследований, посвященных созданию вакцины против СПИДа. Он получил 57 месяцев тюрьмы и 7,2 млн штрафа [15].

Для того чтобы лучше понять социальные и познавательные последствия произошедшей коммерциализации научных исследований, Р.Н. Проктор предложил новый методологический подход, который он назвал агнотологией [10]. Агнотология, изучающая процессы производства незнания (или невежества), – совсем новое направление в исследованиях науки, возникшее в конце XX в.

Она дает комплексное представление о механизмах производства незнания, или об агногенезисе, которые действуют в современной науке. «Подчеркивание научной неопределенности, создание и поддержка дружественных исследовательских организаций, поиск научных союзников, реклама устраивающих корпорации исследований и дискредитация не устраивающих, – вот некоторые из стратегий по продуцированию незнания, к которым прибегают частные компании, отстаивая свои коммерческие интересы» [42, с. 296].

Проблеме глобального потепления, как одному из случаев агногенезиса, посвящена книга Н. Орескеса и Е.М. Конвей «Торговцы сомнениями» [41]. Ее авторы рассматривают причины, по которым американцы по-прежнему не верят в реальность антропогенного изменения климата даже после подтверждения этого факта Международной конференцией по изменению климата в 1995 г. и дальнейшей ратификации этого вывода научным сообществом. Они объясняют этот скептицизм стратегией по продуцированию

незнания, которой пользуется небольшая группа известных ученых (W. Jastrow, F. Nierenberg, F. Zeitz, F. Singer и некоторые другие).

Вступая в 2017 г. в должность администратора Агентства по защите окружающей среды (США), Скотт Приюитт публично отверг консенсус, к которому пришли эксперты относительно изменения климата. Согласно его официально заявленной позиции, нет достаточных доказательств в пользу вывода о том, что человеческая деятельность вызвала изменения климата; вывод, который в экспертном сообществе считается неоспоримым фактом. Его пример согласуется с агнотологическим проектом топливной промышленности по созданию невежества, когда любое несогласие между учеными раздувается в попытке создать картину полного диссенсуса [48].

«Торговцы сомнениями» используют целый ряд приемов, которые Н. Орескес и У.М. Конвэй разделили на две категории: научное мошенничество (манипулирование данными, утаивание противоречащих данных, отбор самых ярких и впечатляющих фактов); и научная имитация (создание журналов, дружественных компании, финансирование «нужных» конференций и использование ученых, не являющихся экспертами, в своих целях). Разграничивая «хорошую» и плохую науку, эти авторы в то же время признают, что «хорошая» наука может использоваться нелегитимным образом. В частности, они показали, с каким успехом табачная промышленность использовала тактику «войны науки с наукой».

В литературе приводятся документально подтвержденные случаи, когда фармацевтическая компания финансирует и проводит исследование в пользу одного из своих продуктов, который не получил одобрения, готовит статью, а затем рекрутирует академических ученых для того, чтобы они подписали ее в качестве авторов [24].

В коллективной монографии под редакцией Р. Проктора и Л. Шиебингера [10] много места также уделено стратегии табачных компаний, которая использовалась ими в 1980–1990-е годы. Она состояла в спонсировании исследований хорошего качества в ведущих университетах, которые в итоге отвлекали внимание от связи табакокурения с онкологическими заболеваниями. Она же применялась и в других случаях, например в спорах об озоновых дырах, кислотных дождях и глобальном потеплении. Такого рода феномен эксплуатации научного авторитета принято называть «грязной наукой» (junk science, tobacco science).

Механизмам конструирования незнания, использовавшимися различными промышленными корпорациями (табачными, химическими и фармацевтическими), посвящает свою книгу «Сомнение их продукт» Д. Михаелс [37]. Центральное место в его рассуждениях занимает хорошо изученный феномен, который называют «эффектом финансирования»: выделение корпорацией денег на проведение исследований повышает вероятность получения результатов, отвечающих ее интересам. Михаелс отвергает идею, согласно которой научный процесс устроен таким образом, что он способен самостоятельно легитимизировать научное знание. Он отчетливо показал, что ученые могут следовать стандартам своей дисциплины (т.е. делать «хорошую» науку) и одновременно не создавать легитимных результатов.

Почему ученые, в том числе и известные, нарушают принципы проведения научных исследований? Орескес и Конвэй ссылаются на «фундаментализм свободного рынка» как на политическую идеологию, которая извне оказывает разрушительное влияние на научный процесс. Таким образом, агнотология не только доказала, что социальное конструирование незнания достигло опасных размеров в современной коммерциализированной науке, но и подняла значимые эпистемологические и социальные проблемы, возникшие в ней в связи с этим.

Научный этос и реалии современной науки

Параллельно с изменениями в организации науки менялись менталитет ученых и разделяемые ими ценности. Некоторые авторы заговорили о конфликте, если не о фундаментальном разрыве, между академической наукой и принципами и практиками академического капитализма [31]. Стали высказываться опасения, что они радикальным образом трансформируют саму суть профессии. По словам одного из таких критиков, ученые сегодня переживают «нечто вроде кризиса идентичности, поскольку оказались под прессом рыночной ориентации и академического капитализма, которые во многих отношениях противоречат ценностям и этическим нормам, усвоенным ими в качестве краеугольных камней их профессиональной принадлежности» [58, с. 330].

В повестку дня вновь был внесен вопрос об этосе науки и произошедших изменениях в нем. Исследователи придерживаются разных точек зрения. Высказывается предположение, что главные различия между дисциплинами с точки зрения их нормативной

структуры зависят от их положения в континууме «чистая – прикладная наука». Соответственно, мертоновские нормы теснее всего связаны с «чистой наукой», где незаинтересованность и объективность берут верх над прагматическими соображениями [21].

Той же линии рассуждений следует и Б.И. Пружинин. «Этос современной науки неоднороден. В нем представлены установки двух фактически различных этосов – установки сообщества ученых, ориентированных на традиционные в общем, классические цели и ценности чистой науки, и установки сообщества, ориентированного на задачи прикладного исследования. И все реже встречаются ученые, способные работать одновременно в обоих сообществах» [36, с. 109].

Другие авторы говорят не столько о сосуществовании разных этосов, сколько об их конвергенции. Г. Метлэй доказывает, что с появлением в середине 1970-х годов национальной конкурентной политики в сфере науки «академический мир переживает период ренормализации» [88]. Изменения в рамочных условиях научной деятельности не столько вносят новые ценности в это пространство, сколько сдвигают баланс в сторону одного из полюсов. Так, растущий интерес к патентованию в ряде областей переносит акцент с мертоновской нормы «коммунализма» на контрнорму «секретности» Митроффа.

Кроме того, происходит движение «в сторону бизнес-моделей» в университетах, когда отдельные ученые или целые институты, преследуя свои финансовые интересы, начинают работать преимущественно по контрактам, отодвигая на второй план научную значимость проводимых исследований. Есть данные, согласно которым в среднем обычный ученый 60% времени тратит на заказные работы [57].

Опросы, проводившиеся в разные годы, говорят о существенных сдвигах в отношении ученых к коммерческой деятельности. Оно менялось с начала 1980-х годов до начала 2000-х от резкого неприятия к молчаливому согласию и, наконец, к поддержке. Как говорил один из участников этих опросов, «когда я только пришел в университет, сама мысль, что профессор может делать деньги на своих открытиях, казалась полностью абсурдной и аморальной. Однако с появлением биотехнологии ситуация кардинально поменялась» [51, с. 103].

В 1990-е годы начался процесс размывания границ между производством научных знаний и коммерческими предприятиями. Это размывание границ трактуется по-разному. И как вторжение

корпоративных норм и практик в академическую культуру, что угрожает ее базовым ценностям и способности науки выполнять традиционную для нее социальную функцию. И как тенденция, которая делает экономическую деятельность центральной миссией академических институтов и создаст новую модель производства знаний [23].

По мере того как университеты смещались в сторону коммерческого этоса, что особенно характерно для естественных наук, возник феномен «асимметричной конвергенции», т.е. процесс нарастающего смыкания академической науки и промышленного сектора, когда академические нормы все больше напоминают нормы промышленного производства [50].

Как показали С.П. Валлас и Д.Л. Клейнман, авторы этой концепции, с одной стороны, университеты все больше коммерциализируются, что проявляется, в частности, в растущем внимании к патентованию и поиску внешнего финансирования. С другой стороны, корпоративная наука становится более коллегиальной и заботится об академической легитимации, что проявляется в интересе к фундаментальным исследованиям и публикациям [53].

Асимметрия в этом процессе обусловлена тем, что коммерческий этос играет первую скрипку, т.е. промышленные и рыночные модели оказались сильнее и привлекательнее по сравнению с академическими. По мнению С.П. Валласа и Д.Л. Клейнмана, «структурная перестройка академической науки приводит к росту напряженности между “идеальной” культурой академической науки и “реальной” культурой рыночно-ориентированной логики» [53, с. 305].

В неписанном контракте между наукой и обществом, точнее, между наукой и государством, ученым гарантировалась автономия в обмен на их вклад в развитие технологий и когнитивный авторитет, который может быть использован в поддержку государственной политики. В последние годы исследования границ между наукой и обществом столкнулись с серьезными изменениями, которые многим социологам кажутся предвестниками расторжения прежнего «социального контракта» с наукой [29; 44].

Дискурсы типа «производство знаний, ориентированных на пользователя», – Модель-2, тройная спираль партнерства между наукой, промышленностью и государством, или академический капитализм, описывают серьезные сдвиги в условиях, в которых сегодня происходит производство научных знаний. Императивы подотчетности, сотрудничества с пользователем и практической

полезности научных исследований стирают границы, отделяющие науку от других сфер, нарушая ее автономию.

Г. Гастон [29] ввел понятие «пограничных организаций», характеризуя их как новые и необходимые институциональные формы, способные по меньшей мере стабилизировать границы между наукой и политикой. «Пограничные организации» возникли в США как механизм посредничества между научными и политическими интересами, когда возникла угроза столкновения между ними в связи с новыми требованиями управляемости и подотчетности научных исследований.

К их числу он относит институции такого типа, как Отдел по обеспечению добросовестности в исследованиях и Государственные отделы по передаче технологий в США. В Великобритании, по мнению К. Уотертона [57], к «пограничным организациям» можно отнести «советы по рассмотрению заявок на гранты», существующие в университетах, а также определенные правительственные департаменты и управления (например, Управление по науке и технологиям). Эти организации способны отражать угрозы, связанные с политизированностью или чрезмерной коммерциализацией исследований, а также сохранять равновесие и устранять непонимание во взаимоотношениях между учеными и теми, кто финансирует их работу [44].

Заключение

Быстрые институциональные трансформации, вынуждающие ученых адаптироваться к радикально меняющимся условиям работы, приводят к деформации традиционной системы ценностей. Конструктивный потенциал научного этоса в прежней его трактовке не успевает за изменениями правил игры и уже не отвечает реалиям современной науки. Все это говорит о том, что на смену этосу научной деятельности, который успешно функционировал на протяжении двух или трех веков, должен прийти принципиально иной.

По мнению Х. Бауера, это очень длительный процесс. Изменение культуры, которая успешно поддерживала научное сообщество более двух веков, требует большого периода времени. Изменения в этосе науки должны быть такого же объема и революционного значения, как те изменения, которые претерпела западная культура, переходя от преимущественно религиозного характера к преимущественно секулярному [16].

Масштабные изменения в науке как социальном институте, превращение ее в глобальную, разветвленную и многомерную систему по производству знаний предполагают столь же серьезные изменения в ее самоидентификации. В отечественной философии принято считать, что на рубеже XX–XXI вв. наука вступила в постнеклассическую эру своего развития. Полагая, что в отношении столь сложного и фрагментированного образования, как современная наука – представляющая собой «детерминированный хаос», – трудно говорить о неких универсальных и вневременных институциональных императивах, российские философы тем не менее попытались наметить возможные контуры научного этоса, которые соответствовали бы постнеклассической науке [8; 9].

Из всего вышесказанного, казалось бы, следует, что этос науки Р. Мертон остался в прошлой, более романтической эпохе «Республики науки», за которую ратовал М. Поланьи [43]. Но в действительности он сохранил свою актуальность, о чем говорит хотя бы тот факт, что его концепция по-прежнему обсуждается и ссылки на нее присутствуют в литературе. Видимо, это связано с тем, что Р. Мертону удалось выделить и дать четкое определение основополагающих ценностей науки, которые не только вошли в сознание научного сообщества, но и во многом определяют восприятие науки обществом как творческих поисков нового знания.

Этические императивы Мертона близки к религиозным заповедям тем, что они служат нравственными ориентирами, теми идеалами, к которым следует стремиться, но которые недостижимы в реальной жизни. Как пишет М.Г. Лазар, «нормы CUDOS Мертона были попыткой сформулировать должное в науке как социальном институте, в то время как “реальная наука” по Займану – это сущее, практика, которая сплошь и рядом допускает отклонения. <...> Нормы PLACE отражают главный принцип этического подхода к науке: “сущее” в очередной раз не совпадает с должным, что не отменяет его роль в качестве регулятора науки» [3, с. 74–75].

Список литературы

1. Виноградова Т.В. Добросовестность в научных исследованиях: Аналит. обзор / РАН. ИНИОН. Центр науч.-информ. исслед. по науке, образованию и технологиям; отв. ред. Гребенщикова Е.Г. – М., 2017. – 74 с.
2. Гуссерль Э. Картезианская медитация. – СПб.: Наука, 2001. – 229 с.

3. Лазар М.Г. Этика науки в СССР – России: Очерк истории становления // Социологический журнал. – М., 2010. – № 1. – С. 62–77.
4. Малкей М. Наука и социология знания / Пер. с англ. А.Л. Великовича. – М.: Прогресс, 1983. – 253 с.
5. Мирская Е.З. Р.К. Мертон и этос классической науки // Философия науки. – М., 2005. – Вып. 11: Этос науки на рубеже веков. – С. 11–28.
6. Пружинин Б.И. Прикладное и фундаментальное в этосе современной науки // Философия науки. – М., 2005. – Вып. 11: Этос науки на рубеже веков. – С. 109–120.
7. Тищенко П.Д., Юдин Б.Г. Проблема добросовестности в научных исследованиях // Клини. и эксперимент. хир.: Журн. им. акад. Б.В. Петровского. – М., 2013. – № 1. – С. 5–12.
8. Философия науки. – М., 2005. – Вып. 11: Этос науки на рубеже веков / Ред. Л.П. Киященко. – 341 с.
9. Этос науки / отв. ред. Л.П. Киященко, Е.З. Мирская. – М.: Academia, 2008. – 544 с.
10. Agnotology: The making and unmaking of ignorance / Proctor R.N., Schiebinger L. (eds). – Stanford: Stanford univ. press, 2008. – 298 p.
11. Atkinson-Grosjean J., Fairley K. Moral economies in science: From ideal to pragmatic // Minerva. – L., 2009. – Vol. 47, N 2. – P. 147–170.
12. AUTM (Association of university managers) licensing activity survey highlights. – Washington, DC: National academy press, 2013. – 60 p.
13. Barber B. Science and the social order. – Glencoe, Illinois: The Free Press Publ., 1952. – 351 p.
14. Barnes B., Dolby R.D. The scientific ethos: A deviant view point // European journal of sociology. – L., 1970. – Vol. 11, N 11. – P. 3–7.
15. Bornemann-Cimenti H., Szilagyi I.S., Sandner-Kiesling A. Perpetuation of retracted publications using the example of the Scott S. Reuben case // Science and engineering ethic. – 2015. – Vol. 22. – P. 1063–1072.
16. Bauer H. Three stages of modern science // J. of. sci. exploration. – 2013. – Vol. 27, N 3. – P. 505–515.
17. Ben-David J. Sociology of scientific knowledge // The state of sociology: Problems and prospects / Short J.F. (eds.) – Beverly Hills, 1981. – P. 40–59.
18. Bourdieu P. Homo academicus. – Stanford, CA: Stanford univ. press, 1990. – 344 p.
19. Carson C. Objectivity and scientist: Heisenberg rethinks // Science in context. – Cambridge etc., 2003. – Vol. 16, N ½. – P. 243–269.
20. Castelvocchi D. Physics paper sets record with more than 5,000 authors // Nature. – 2015. – May 1, Vol. 489, N 7417.
21. Danford A., Durbin S., Richardson M. «You don't need a weatherman to know which way the wind blows»: Public sector reform and its impact upon climatology

- scientist in the UK // New technology, work a. employment. – Oxford, 2009. – Vol. 24, N 3. – P. 215–230.
22. Fanelli D. How many scientists fabricate and falsify research? A systematic review and meta-analysis of survey data // PloS ONE. – 2009. – Vol. 4, N 5. – P. 1–27. – DOI: 10.1371/journal.pone.0005738.
 23. Fochler M. Beyond and between academia and business: How Austrian biotechnology researchers describe high-tech startup companies as spaces of knowledge production // Social studies of science. – L., 2016. – Vol. 46, N 2. – P. 259–281.
 24. Fugh-Berman A.J. The haunting of medical journals: How ghostwriting sold «HRT» // PLOS Medicine. – 2010. – Vol. 7, N 9: e1000335. – P. 1–11.
 25. Fuller S. Science. – Buckingham: Open univ. press, 1997. – 160 p.
 26. Gieryn Th.F., Figert A.E. Scientists protect their cognitive authority: The status degradation ceremony of sir Cyril Burt // The knowledge society: Sociology of the sciences / Bohme G., Stehr N. (eds.) – Dordrecht etc., 1986. – P. 67–86.
 27. Greene J.A. Prescribability by numbers: Drugs and the definition of disease. – Baltimore: John Hopkins univ. press, 2007. – 336 p.
 28. Greenhalg S. Neoliberal science, Chinese style: Making and managing the «obesity epidemic» // Social studies of science. – L., 2016. – Vol. 46, N 4 – P. 485–510.
 29. Guston D.H. Between politics and science: Assuring the integrity and productivity of research. – Cambridge, UK: Cambridge univ. press., 2000. – 232 p.
 30. Hirsh W. Knowledge for what? // Bulletin of atomic scientists. – Chicago, 1965. – Vol. 21, N 5. – P. 29–31.
 31. Holloway K.J. Normalizing complaint: Scientists and the challenge of commercialization // Science, technology and human values. – Cambridge (Mass.), 2015. – Vol. 40, N 5. – P. 744–765.
 32. Hornyak T. Did Higgs yield the most authors in a science study? // CNET. – 2012. – September 10. – Mode of access: http://news.cnet.com/8301-17938_105-57509551-1/did-higgs-yield-the-most-authorsin-a-science-study/
 33. King C. Single-author papers: A waning share of output, but still providing the tools for progress // Science Watch. – 2013. – September. – Mode of access: sciencewatch.com/articles/single-author-paperswaning-share-output-still-roviding-tools-progress
 34. Merton R.K. The institutional imperatives of science // Sociology of science / Merton R.K., Barnes S.B. (eds.). – L., 1972. – P. 65–79.
 35. Merton R.K. The sociology of science. – Chicago; L.: Univ. of Chicago press, 1973. – 605 p.
 36. Metlay G. Reconsidering renormalization: Stability and change in 20 th century views on university patent // Social studies of science. – L., 2006. – Vol. 36, N 4. – P. 565–597.
 37. Michaels D. Doubts is their product: How industry's assault on science threatens your health. – Oxford: Oxford univ. press, 2008. – 384 p.

38. Mitroff I.J. The subjective side of science: A philos. inquiry into the psychology of the Apollo moon scientists. – Amsterdam: Elsevier, 1974. – 329 p.
39. NIH data book, Fiscal year 2010. – 163 p.
40. NSF Science and engineering indicators 2016. – Mode of access: <https://www.nsf.gov/statistics/2016/nsb20161/#/>
41. Oreskes N., Conway E.M. Merchants of doubt: How a handful of scientists obscured the truth on issues from tobacco smoke to global warming. – N.Y.: Blumsbury press, 2010. – 368 p.
42. Pinto M.F. Tensions in agnotology: Normativity in the studies of commercially driven ignorance // Social studies of science. – L., 2015. – Vol. 45, N 2. – P. 294–315.
43. Polanyi M. The republic of science: It's political and economic theory // Minerva. – L., 2000. – Vol. 38, N 1. – P. 1–21.
44. Raman S. Institutional perspectives on science – policy boundaries // Science a. publ. policy. – Guildford, 2005. – Vol. 32, N 6. – P. 418–422.
45. Report to the National science board on the National science foundation's merit review process fiscal year 2014.
46. Salomon J.J. Science, technology and democracy // Minerva. – L., 2000. – Vol. 28, N 1. – P. 33–51.
47. Sismondo S. Medical publishing and the drug industry: Is medical sciences for sale // Learned publishing. – 2012. – Vol. 25, N 1. – P. 7–15.
48. Sismondo S. Post-truth? // Social studies of science. – 2017. – Vol. 47, N 1. – P. 3–6.
49. Smith E., Williams-Jones B. Authorship and responsibility in health sciences research: A review of procedures for fairly allocating authorship in multi-author studies // Science and engineering ethics. – 2012. – Vol. 18, N 2. – P. 199–212.
50. Smith-Doerr L., Vardi I. Mind the gap: Formal ethics policies and chemical scientist's everyday practices in academia and industry // Science, technology & human values. – Cambridge (Mass), 2015. – Vol. 40, N 2. – P. 176–198.
51. Stuart T.E., Ding W. When do scientists become entrepreneurs? The social structural antecedents of commercial activity in the academic life sciences // Amer. j. of sociology. – Chicago, 2006. – Vol. 12, N 97. – P. 97–144.
52. Szelenyi K. Science and engineering doctoral student socialization, logics and the national economic agenda: Alignment or disconnect? // Minerva. – L., 2014. – Vol. 52, N 3. – P. 351–379.
53. Vallas S.P., Kleinman D.L. Contradiction, convergence and the knowledge economy: The co-evolution of academic and commercial biotechnology // Socio-economic review. – 2008. – Vol. 6, N 2. – P. 283–311.
54. Van Looy B., Callaert J., Debackere K. Publication and patent behavior of academic researchers: Conflicting, reinforcing or merely co-existing? // Research policy. – Amsterdam, 2006. – Vol. 35, N 4. – P. 596–608.

55. Veit-Brause I. The making of modern scientific personae: The scientist as moral person? Emil Du Bois-Reymond and his friends // *History of the human sciences*. – L., 2002. – Vol. 15, N 4. – P. 19–49.
56. Ware M., Mabe M. The STM report. An overview of scientific and scholarly journal publishing. Celebrating the 350 th anniversary of journal publishing / *International association of scientific, technical and medical publishers*. – 4 th ed. – 2015. – March. – 180 p.
57. Waterton C. Scientist's conceptions of the boundaries between their own research and policy // *Science a. publ. policy*. – Guilford, 2005. – Vol. 32, N 6. – P. 435–444.
58. Ylijoki O.H. Entangled in academic capitalism? A case-study on changing ideals and practices of university // *Higher education*. – 2003. – Vol. 45, N 3. – P. 307–335.
59. Ziman J. *Real science: What it is what it means*. – Cambridge: Cambridge univ. press, 2000. – 385 p.
60. Zucckerman H. Introduction: Intellectual property and diverse rights of ownership in science // *Science, technology & human values*. – Cambridge (Mass.), 1988. – Vol. 13, N ½. – P. 7–16.

П.Ш. Гейдаров

**О СПОСОБАХ И МЕТОДАХ БОРЬБЫ
С ОПЛАЧЕННЫМИ НАУЧНЫМИ СТАТЬЯМИ**

DOI: 10.31249/scis/2018.00.06

Аннотация. В последние годы в сети Интернет появились услуги, предлагающие авторам издание статей в научных журналах за денежные вознаграждения. Такого рода бизнес-услуги основаны на желаниях авторов издаваться в престижных журналах с высокими импакт-факторами, а также для быстрого издания большого количества статей и искусственного повышения личного индекса цитирования автора (например, индекса Хирша). Сама реализация такой коммерческой услуги никак не предполагает выполнения оценки качества и уровня представляемых авторами статей, что в итоге ставит под сомнение методы оценки научных трудов, основанные на индексах цитирования. В данной работе рассматриваются схемы подобного рода бизнеса, а также возможные способы борьбы с этим явлением. В работе также рассматривается вопрос о том, насколько возможно влияние и воздействие индексов цитирования на эту деятельность, а также способы и эффективность допустимых административных методов выявления и предотвращения этого явления. С целью решения этого вопроса предлагается использование системы высокоорганизованных экспертных оценок, реализованных на основе системы электронного научного семинара. Рассматриваются преимущества использования электронного научного семинара как способа устранения явления платных статей по сравнению с другими подходами.

Abstract. Despite the existing indicators based on citation indexes, there are ways to publish articles in prestigious scientific jour-

nals, bypassing these indicators. Among them, and appeared in recent years, the possibility of publishing articles in prestigious magazines for a cash reward based on the desires of some editorial offices to earn, by selling seats in their magazines. The paper considers the forms and schemes of such a business, as well as possible ways and approaches to combat such phenomena. The question of how the citation index affects this activity is possible, as well as the effectiveness of possible administrative methods of influence and influence to prevent such phenomena. To combat this phenomenon, it is proposed to use a system of highly organized expert assessments, implemented on the basis of an electronic scientific seminar system. The advantages of the electronic scientific seminary in solving the problem of paid scientific articles in comparison with other methods are considered.

Ключевые слова: электронная наука; реформы в науке; импакт-фактор; индекс цитирования; научный семинар; защита диссертаций; рецензируемые статьи.

Keywords: electronic science; reforms in science; impact-factor; citation index; scientific seminar; defense of dissertations; non-peer-reviewed articles.

Введение, описание проблемы

В современном мире применение индексов цитирования получило широкое распространение в качестве инструмента для оценки научных трудов, изданий и журналов. Вместе с тем известно, что использование индексов цитирования в оценке научных трудов имеет целый ряд недостатков [1; 2; 5; 6; 7; 9], среди которых есть и такие, которые позволяют редакциям и авторам искусственно завышать значения индексов цитирования при оценке научных трудов. В наукометрии существуют методы и способы, позволяющие устранять некоторые ошибки, связанные с индексами цитирования, и в частности предложенные в: [2; 5; 8], но решить все существующие проблемы в этой области в рамках самих индексов цитирования, практически невозможно. В частности, сравнительно недавно в сети Интернет появились сайты, которые распространяют рекламу (как на самом сайте, так и в рассылке электронных писем), в которой предлагают авторам за денежное вознаграждение издание статей в научных журналах с высокими импакт-факторами, входящих в популярные базы данных, такие как WOS (Web Of Science), SCOPUS и др. Авторам предлагаются различные

расценки на размещение статей в журналах, колеблющиеся в зависимости от значимости баз данных, в которые включен журнал. При этом организаторов подобного вида заработка совершенно не интересуют ни научная ценность, ни качество представляемых ими научных статей. По сути, это своего рода бизнес, основанный на желании авторов издаваться в высокорейтинговых журналах, включенных в престижные базы данных. Понятно, что такая деятельность не может быть осуществлена без участия самих редакций, а возможно, даже издательств, которые предоставляют место в своих печатных изданиях для таких низкокачественных статей в обмен на часть вознаграждения, выплачиваемого авторами посредникам. Иными словами, для подобных редакций и издательств это также является способом зарабатывания денег, основанным на использовании высокого рейтинга журнала.

Кроме того, так называемый «бизнес» платного издания статей включает в себя публикацию не только в престижных изданиях с высокими импакт-факторами, но и в большом количестве журналов с низкими рейтингами. Последний способ заработка основан на желании авторов быстро набрать необходимое количество статей при получении научных степеней и званий и быстро увеличить свой личный показатель цитируемости, например индекса Хирша. Нужно отметить, что такой способ увеличения количества научных трудов путем публикации одной статьи во многих низкорейтинговых журналах не нов и реализуется авторами и без помощи посредников, но услуги платного издания позволяют авторам ускорить и упростить этот процесс. Посредник на основе одной статьи, полученной от автора, внося незначительные изменения в текст, заголовок, аннотацию статьи, может создать десятки подобных «работ» и разослать их в разные редакции. Для этого у посредников имеется своя база подобранных наименований журналов. При наличии достаточного количества обращающихся авторов посредник вносит правки в список используемой литературы, организуя необходимое число как самоцитирований автором своих трудов, так и цитирований работы другими авторами. Понятно, что такой искусственный способ быстрого набора количества статей и показателей индекса Хирша не отражает действительного научного вклада ученого.

Еще одной разновидностью подобного рода заработка являются платные конференции, которые в том числе организовываются и весьма именитыми англоязычными издательствами, владеющими целым рядом журналов. Схема заработка похожа –

оплаченные статьи, издаваемые на конференции, попадают затем в престижные издания с высокими импакт-факторами. Говорить здесь о ценности подобных статей, очевидно, также не приходится.

Индексы цитирования и оплаченные труды

Подобные схемы заработка и возможности публикации статей в престижных журналах путем искусственного завышения индексов цитирования ставят под сомнение значимость самих индексов цитирования. Если возможно издавать слабые работы за денежные вознаграждения в журналах с высокими рейтингами либо искусственно повышать индексы цитирования автора, то в этом случае теряется сам смысл индексов цитирования и основанных на них показателей, таких как, например, импакт-факторы журналов. В связи с этим напрашиваются вопросы. Можно ли с этим явлением как-то бороться? И как именно? Отдельный вопрос: можно ли бороться с этими явлениями в рамках возможностей самих индексов цитирования? На первый взгляд кажется – можно. Если редакции журналов выделяют места в своих изданиях для слабых, нерецензируемых работ, то импакт-факторы данных журналов впоследствии должны уменьшиться, что, казалось бы, могло быть причиной, стимулирующей редакции избегать участия в подобных способах заработка. Но здесь, во-первых, нужно сказать, что даже возможность заработать единой немалую денежную сумму может оказаться достаточной причиной для того, чтобы появились желающие участвовать в подобном способе заработка, что особенно вероятно для редакций на постсоветском пространстве на фоне низких доходов от продаж научных журналов. Во-вторых, редакции научных журналов могут поддерживать определенный баланс количества рецензируемых статей высокого качества и количества оплаченных статей низкого качества и таким образом взвешенно поддерживать уровень импакт-факторов своих изданий. В-третьих, редакции журналов могут прямо или косвенно принуждать потенциальных авторов к цитированию статей их журнала. Не исключаются также более сложные схемы, например стимулирование авторов со стороны редакций к цитированию статей из журналов одного издательства и т.д. Таким образом, авторы будут произвольно цитировать в том числе и нерецензируемые, слабые оплаченные статьи. А это значит, что импакт-фактор журнала при этом может не только не уменьшиться, а, наоборот, даже увеличиться. Иными словами, из вышесказанного следует, что ис-

пользование индексов цитирования не может противодействовать существованию подобных явлений. Тому подтверждением является и практика, которая показывает, что такого рода способы заработка успешно сосуществуют со всеми способами оценок, основанными на индексах цитирования.

Административные методы и подходы

Другой подход – это попытки решения данного вопроса с использованием административных мер: путем запретов, штрафов, черных списков и т.д. Такие меры могут применять либо специальные организации, либо ведомства, отделы, существующие или созданные, например, при Академии наук. Здесь возможные способы воздействия можно разделить на меры, принимаемые по отношению к посредникам, и меры, принимаемые к самим редакциям. Запретить или заблокировать сайты, рекламирующие подобный бизнес в сети Интернет или выполняющие рассылку писем, практически невозможно, поскольку такая деятельность не является противозаконной. И, кроме того, для посредников, реализующих данную «услугу», создание новых сайтов на новых доменных адресах, расположенных в том числе и за пределами государства, или тем более замена почтовых ящиков не представляют большой сложности. Что касается редакций, участвующих в этом «бизнесе», то прямое административное воздействие со стороны, например, Академии наук на редакции журналов возможно только на те редакции, которые работают на базе государственных научно-учебных организаций, находящихся под ведомством Академии наук. Для научных редакций или издательств, которые работают на коммерческой основе или существуют на базе частных и независимых учебных заведений (к числу которых, к слову говоря, относятся почти все редакции и издательства англоязычных журналов), это невозможно, поскольку такая деятельность также не противоречит законодательству и редакции коммерческих научных журналов имеют право набирать статьи для своих журналов по своему усмотрению, в том числе и требовать за это оплату.

Возможное воздействие на редакции журналов в данном случае может быть только косвенным – посредством исключения журналов либо из индексируемых баз данных (в РФ это возможно только для базы РИНЦ), либо из перечня журналов, рекомендуемых ВАК для публикации научных трудов для защиты диссертаций (а научные труды, изданные в этих журналах, могут не рас-

смастиваться ВАК при защитах диссертаций). Для систем оценки научных трудов и аттестации научной деятельности ученых, например, предложенных в [5; 8], это означало бы не рассматривать при расчетах баллов труды, опубликованные в данных журналах. Аналогичный подход должен быть и к журналам, в которых издаются материалы платных конференций, и, соответственно, к статьям, которые поступают в научные журналы с платных конференций.

Еще более непростой задачей выглядит проблема поиска журналов, в которых издаются платные статьи, поскольку все операции выполняются удалено через посредников. В простейшем случае эта задача может решиться достаточно легко, например тогда, когда посредник при рассылке электронных писем сразу же представляет потенциальному автору список возможных журналов с платным изданием. Наиболее же сложный случай может быть тогда, когда посредник представляет автору название журнала, в котором будет издана статья, только после произведения автором оплаты. В этом случае выявление списка журналов значительно усложняется. Для этой цели возможно было бы провести опрос ученых на предполагаемое участие в подобных сделках с целью выявления источников, в которых издаются статьи этих ученых, и, соответственно, создания черных списков редакций журналов, имеющих отношение к такого рода заработку. Но, вероятнее всего, подобная затея будет также безуспешной, поскольку авторы, использующие платные способы публикации своих статей, будут скрывать эту информацию, а авторы, не пользующиеся подобными «бизнес-услугами», соответственно, не владеют этой информацией. Другой способ – это попытка выявления редакций, участвующих в этом бизнесе, путем предложения им специально для этого написанных статей. Последнее может потребовать значительных финансовых вложений – например, в том случае, когда наименование журнала, в котором будет издана платная статья, становится известным только после выполнения оплаты, а также для этого нужны структуры, которые будут постоянно и системно этим заниматься.

Еще один вероятный подход к решению этого вопроса – это прочтение издаваемых статей с целью выявления слабых и нерцензируемых научных работ. Нахождение таких трудов могло бы также помочь заподозрить участие редакций тех или иных журналов в подобного рода бизнесе. Поскольку перечитывание и повторное рецензирование всех издаваемых статей является задачей

неразрешимой, то для такой проверки может быть реализован только упрощенный вариант – это прочтение отдельно взятых статей издания, выбранных случайным образом, что само по себе уже является весьма неточным подходом. Кроме того, даже в случае выявления слабой научной работы остается вопрос, требующий дополнительного ответа: является ли причиной низкого уровня научной работы отсутствие рецензирования в редакции журнала, или причина в низком качестве рецензирования работы рецензентом? В последнем случае обвинять и наказывать редакцию будет несправедливо, но при этом ошибка может привести к включению журнала в черный список.

В целом нет также уверенности в том, что ведомства или отделы Академии наук, которые будут этим заниматься, будут абсолютно и всегда объективны и непредвзяты. Возможны ошибочные попадания в черные списки журналов, которые не имеют к этой деятельности никакого отношения. Кроме того, как уже говорилось выше, существуют журналы, которые только частично заполняются оплаченными и нерецензируемыми статьями, тогда как остальной объем издания заполняется рецензируемыми трудами, а сам журнал при этом может еще и иметь высокий импакт-фактор. В этом случае появляется неразрешимое противоречие. С одной стороны, включение данного издания в черный список означает приравнивание достойных работ авторов, прошедших строгое рецензирование в этом журнале, с оплаченными и нерецензируемыми работами, что, естественно, будет несправедливо по отношению к рецензируемым трудам. С другой стороны, невключение данного издания в черный список будет означать, что опять сохраняется место для оплаченных и нерецензируемых статей.

Что касается ситуации со статьями с платных конференций, то, если в журнале указывается, что статья поступила с конференции, для выявления оплаченных статей понадобится проверка того, является ли данная конференция платной или бесплатной. При этом если существуют издания, которые не указывают информацию о поступлении статьи с конференции, то в этом случае процедура поиска подобных статей и журналов значительно усложнится. Придется отслеживать соответствие всех материалов с платных конференций со всеми изданными статьями в журналах. Последнее будет еще более трудновыполнимой задачей, если материалы платной конференции не размещены в открытом доступе в сети Интернет.

Иными словами, выявление списка редакций журналов, участвующих в подобных способах заработка, и создание на основе этих данных черных списков является крайне сложной, практически невыполнимой задачей, учитывая тот факт, что перечень этих изданий может ежегодно меняться.

Электронный научный семинар

Для решения проблемы оплаченных статей нужны более естественные подходы, которые могли бы сделать бессмысленным такого рода «бизнес-услуги» и способы издания статей в престижных журналах. Для этого, помимо индексов цитирования, должна существовать дополнительная мера ограничения – своего рода фильтр, который будет отсеивать слабые научные работы от достойных трудов. Таким фильтром может быть независимая и объективная экспертная оценка, реализация которой возможна на основе системы электронного научного семинара [3–5], применительно к защита диссертаций, основанного на возможностях электронных интернет-технологий. По сравнению с существующими процедурами организации предварительной и основной защиты диссертаций, электронный научный семинар обладает целым рядом преимуществ, в частности: удобство организации научного семинара с удаленным доступом; замена бумажных материалов на электронные; удобное сохранение материалов всех семинаров в одном источнике (на одном сайте) с возможностью быстрого доступа к этим материалам для всех желающих и т.д. Но главным преимуществом электронного научного семинара является организация принятия объективного итогового решения о значимости обсуждаемой научной работы. В частности, электронный научный семинар позволяет сделать доступным привлечение к оценке научного труда по обсуждаемой теме значительно более широкого круга специалистов-экспертов, располагающихся сколь угодно удаленно друг от друга, например в других городах, регионах, областях и даже странах. Благодаря этому количество специалистов, потенциально способных качественно оценить обсуждаемую тему, резко увеличивается. Такая возможность также основательно уменьшает вероятность сговора, который может иметь место, когда научный совет составляют сотрудники одной организации или эксперты, проживающие в одной местности. Благодаря электронному научному семинару создается также возможность менять состав членов научного и диссертационного совета от защиты к защите по одной

и той же научной тематике, например путем автоматизированного случайного выбора членов совета из перечня экспертов-ученых, имеющих опыт работы в данной научной области. И то и другое позволяет повысить объективность обсуждения и принятия решения, значительно уменьшает возможность каких-либо сговоров, сокращает влияние предвзятых мнений, отношений на объективность оценки значимости научного труда. Нужно сказать, что в Российской Федерации реализация такого варианта электронного научного семинара является наиболее благоприятной, с учетом наличия широко развитой научной инфраструктуры с большим количеством научно-исследовательских и учебных заведений, расположенных в различных городах и регионах страны и работающих в различных сферах науки.

Сама единая база ученых – экспертов в разных областях науки может быть составлена и введена в систему либо обычным «ручным» способом, либо автоматизированным способом, путем выбора специалистов по результатам анализа изданных статей авторов, доступ к которым можно получить в архивах публикаций, расположенных на официальных сайтах научных изданий или в каталогах журналов, расположенных на сайтах издательств и электронных научных библиотек. Выбор специалистов-экспертов может выполняться по ключевым словам в заголовках, аннотациях и текстах статей, а также по тематике журналов, в которых изданы статьи. В зависимости от расположения ключевых слов в статье: в заголовке, в аннотации, в тексте, а также их количества в тексте будет выполняться подсчет соответствия статьи критериям поиска, на основе которого будет приниматься решение о принадлежности работ авторов к тому или иному научному направлению. Специалисты, которые будут иметь несколько статей в одной области науки, должны будут иметь больший приоритет для включения в базу экспертов по данной теме. Здесь возможно будет учесть работы, которые причислены к разным научным направлениям, например для авторов междисциплинарных трудов. Авторы, работающие в разных областях науки, могут быть также включены в базу экспертов системы по разным темам. Нужно сказать, что уже существуют многочисленные алгоритмы поиска по текстам, широко используемые поисковыми системами, в том числе такими именитыми компаниями, как Google, Rambler, Yandex. Алгоритмы поисковых роботов в целом работают по схожим принципам и различаются главным образом значениями заданных приоритетов поиска по ключевым словам при выполнении подсчетов в текстах.

Понятно, что авторы, издаваемые в более престижных журналах и имеющие большее количество статей, вероятнее всего, являются более серьезными экспертами с более высоким уровнем знаний в данной области науки. Здесь уместно применить балльную систему, предложенную в [5; 8], с той только разницей, что баллы ученого будут вычисляться отдельно по разным научным направлениям, т.е. только по тем трудам ученого, которые предварительно выделены ключевыми словами при определении соответствия научного труда этой научной области. Для того чтобы включить ученого в базу экспертов – претендентов на членство в диссертационном совете электронного научного семинара, необходимо, чтобы балл уровня эксперта по данной теме превышал заданный минимальный балл. Минимальный балл уровня эксперта может определяться по-разному, например как среднее от всех уровней баллов эксперта для всех экспертиз по данной теме. В итоге мы получим базу наиболее опытных претендентов – экспертов по данной тематике, которые могут участвовать как члены совета в электронном научном семинаре. Сам процесс выбора членов совета должен выполняться случайным образом из предварительно выделенной (вышеописанным образом) базы ученых – экспертов по обсуждаемой теме.

То есть, иными словами, необходимо создание электронной автоматизированной системы создания базы данных ученых – экспертов по разным научным направлениям. И для этих целей существуют все необходимые механизмы и алгоритмы. Автоматизированная система будет регулярно обновлять базу данных и будет добавлена в единую систему электронного научного семинара.

Здесь нужно сказать, что если в какой-то области специалистов недостаточно, то в этом случае допустимо расширение списка специалистов, которые могут быть включены в состав совета электронного семинара. Такая возможность позволит включить в базу ученых-экспертов с более низкими показателями для данной научной темы, в том числе и авторов, которые специализируются в других областях науки, но при этом имеют труды, относящиеся и к данному научному направлению. К примеру, если физик имеет работу, в которой решается физическая задача с применением искусственных нейронных сетей, то это значит, что автор может участвовать в качестве эксперта – члена совета по защите диссертации, посвященной нейронным сетям.

В рамках электронного научного семинара возможно реализовать анонимный процесс обсуждения и анонимное голосование.

В работах [3; 4] было приведено описание процесса голосования, при котором каждый член диссертационного совета исходил из трех вариантов: «достойн», «не достоин», «воздерживаюсь». В действительности процесс голосования может иметь и более сложную, и более информативную форму и использовать несколько ключевых и определяющих параметров обсуждаемого научного труда. Например, каждый член диссертационного совета на свое усмотрение может по десятибалльной системе оценивать параметр, определяющий значимость научной новизны (ЗНН) представленной на соискание работы, и отдельно – значимость практической ценности работы (ЗПЦ). К примеру, член диссертационного совета может оценить в 4 балла – научную новизну и в 7 баллов – практическую ценность и т.д. В итоге получаем сумму всех оценок всех членов совета для научной новизны (ЗНН) и сумму оценок для практической ценности (ЗПЦ) обсуждаемого научного труда, которые могут быть выражены также в процентах (%ЗНН, %ЗПЦ) по отношению к максимально возможной сумме этих оценок (МЗНН, МЗПЦ). При этом если предварительно заданы минимальные значения этих величин, например $\min (\%ЗНН) = 50\%$ для научной новизны и $\min (\%ЗПЦ) = 50\%$ для практической ценности, то исходя из количества набранных баллов, т.е. $\%ЗНН > 50\%$ и $\%ЗПЦ > 50\%$, можно принимать решение о возможности присуждения соискателю научной степени. Такой подход является более гибким, чем принятие решения по числу проголосовавших членов совета, поскольку позволяет гибко повышать или понижать планку принятия решения в системе электронного научного семинара. Такая возможность будет, например, полезна для различения уровня сложности представляемых работ при защитах кандидатских и докторских диссертаций, исходя из того, что уровень работ докторских диссертаций должен быть выше уровня работ кандидатских диссертаций. К примеру, для защиты кандидатских диссертаций минимальные значения для научной новизны могут быть приняты и установлены как $\min (\%ЗНН) = 20\%$, а для практической ценности – $\min (\%ЗПЦ) = 50\%$. Для докторских диссертаций эти значения будут выше, например для научной новизны может быть установлено значение $\min (ЗНН) = 70\%$ и для практической ценности – $\min (ЗПЦ) = 70\%$. Эти значения могут быть и другими, и кроме того, в процессе работы системы электронного научного семинара можно опытным путем подобрать более оптимальные значения этих параметров.

Также само количество параметров при голосовании может быть больше. Например, в систему голосования могут быть дополнительно добавлены: параметр актуальности научной темы (АТ) обсуждаемой работы; параметр, определяющий теоретическую обоснованность работы (ТО); а также параметр уровня проверки на практике (ПП) сделанных в работе выводов. Оценка данных параметров может выполняться с использованием разных систем: пятибалльной, десятибалльной и т.д. Важный ключевой показатель, который должен обязательно учитываться при голосовании на защитах как докторских, так и кандидатских диссертаций, – это параметр самого наличия научной новизны (ННН) в представленной работе. В отличие от параметра (ЗНН), параметр (ННН) должен определяться по двухбалльной системе оценки. Член диссертационного совета при голосовании может выбрать по данному показателю только два варианта: либо научная новизна «Есть», либо ее «Нет» в обсуждаемой работе. А минимальное процентное значение по данному параметру от общей суммы голосов всех членов диссертационного совета, должно быть равно $\min(\%ННН) = 50\%$. Это означает, что если после голосования параметр наличия научной новизны $\%ННН < 50\%$, то вне зависимости от значений всех остальных показателей соискатель не может заслуживать присуждения научной степени.

Система электронного научного семинара, реализованная как по описанным выше, так и по приведенным в работах [3–5] правилам, должна быть реализована и управляться централизованно с одинаковыми стандартами, правилами и возможностями доступа и работы в системе для всех научных организаций.

Для обеспечения высокого уровня объективности принятия решений в системе электронного научного семинара необходимо соблюдение вышеприведенных правил, в противном случае электронный научный семинар может превратиться в подобие существующих ныне научных семинаров, организуемых как для предварительных, так и для основных защит диссертаций и, соответственно, потеряет свой смысл. При этом приведенная система электронного научного семинара остается гибкой и открытой. Она может дополняться и изменяться, но все изменения должны быть направлены как минимум не в ущерб качеству и объективности принятия итогового решения.

Нужно также отметить, что система электронного научного семинара может быть также успешно использована и для принятия решений при присуждении научных званий. В этом случае члены

совета будут оценивать уже не отдельно взятую работу, а качество и ценность изданных трудов претендента на научное звание. При этом в качестве инструмента для вычисления необходимых минимумов при допуске на защиту диссертации или при получении научного звания может использоваться предложенная в [5; 8] балльная система.

Заключение

Возвращаясь к основной обсуждаемой теме (проблеме оплаченных статей), хотелось бы в заключение сказать, что использование электронного научного семинара как инструмента принятия решения при присуждении научных степеней и званий создает дополнительный защитный барьер, который делает практически бессмысленными попытки авторов перехитрить индексы цитирования или купить место для своих статей в престижных журналах. В противном случае авторы рискуют напрасно потерять и время, и силы, и потраченные (немалые) денежные средства, поскольку на этапе электронного научного семинара, организованного по вышеописанным правилам, научные труды низкого качества с большой вероятностью не пройдут аттестацию экспертного совета. Последнее, в свою очередь, должно иметь и обратное действие, а именно: повысить значимость и чистоту оценки научных работ на основе самих индексов цитирования. Соответственно, количество существующих в настоящее время проблем в оценке научных трудов и изданий, основанных на показателях индексов цитирования, должно значительно уменьшиться.

Список литературы

1. Адлер Ю.П. «Оцифрованный» ученый // Наукovedческие исследования. – 2015. – С. 126–138.
2. Виноградова Т.В. Библиометрия и социогуманитарные науки не совместимы? // Наукovedческие исследования. – 2016. – С. 90–106.
3. Гейдаров П.Ш. О возможностях электронного научного семинара // Социологические исследования. – 2010. – № 8. – С. 135–137.
4. Гейдаров П.Ш. Электронный научный семинар // Наука и инновации. – 2015. – Т. 11, № 5. – С. 79–82.
5. Гейдаров П.Ш. Единая электронная система аттестации научной деятельности ученых // Вестник РАН. – 2016. – Т. 86, № 11. – С. 991–997.

6. Гринев А.В. К проблеме цитируемости в гуманитарных науках // Вестник РАН. – 2017. – № 2. – С. 154–157.
7. Михайлов О.В. Блеск и нищета индекса цитирования // Вестник РАН. – 2004. – № 11. – С. 1025–1029.
8. Михайлов О.В. Новый индекс цитируемости исследователя // Вестник РАН. – 2012. – № 9. – С. 829–832.
9. Молини А., Боденхаузен Д. Библиометрия как оружие массового цитирования // Вестник РАН. – 2017. – № 1. – С. 70–77.

Ю.В. Грановский
НАУКА В РОССИИ. ВОЗМОЖЕН ЛИ ВЫХОД
ИЗ КРИЗИСА?

DOI: 10.31249/scis/2018.00.07

*Не пора ли, друзья мои,
нам замахнуться на Вильяма,
понимаете ли, нашего Шекспира?*¹

Аннотация. Одна из причин кризиса российской науки – недостаток ассигнований. Он вызван кризисом экономики. Причины экономического кризиса разных стран рассмотрены в книге американских экономистов Дарона Аджиомглу и Джеймса А. Робинсона. В их концепции показано, что богатые и бедные страны зависят от работы инклюзивных и экстрактивных институтов. Богатые страны управляются инклюзивными институтами. Бедные страны имеют экстрактивные институты. Экономический рост сопровождается созидательным разрушением. В статье рассматриваются консервативные тенденции в развитии отечественной науки и рекомендации по их преодолению. Предложен симбиоз экономических рекомендаций и науковедческих представлений.

Abstract. One of the main causes of the crisis of Russian science is the lack of allocations. It is caused by the economic crisis. The causes of the economic crisis different countries are discussed in the book of American economists Daron Acemogly and James A. Robinson. Rich and poor countries in their concept depend on inclusive and extractive institutes. The rich countries are governed by inclusive institutes. The poor countries have extractive institutes. Economic growth is

¹ Кинофильм «Берегись автомобиля» (режиссер Э. Рязанов).

accompanied by creative destruction. Conservative trends in the development of Russian science are considered. Ways of their overcoming are offered. A symbiosis of economic recommendations and the ideas of the science of science proposed.

Ключевые слова: кризис финансирования российской науки; системный подход для преодоления кризиса; концепция на основе инклюзивных и экстративных институтов; созидательное разрушение, точки перелома; симбиоз концепции и науковедческих представлений, переход к инклюзивным институтам.

Keywords: the crisis financing of Russian science; system approach to overcome the crisis; the concept based on inclusive and extractive institutions; creative destruction; the points of fracture; symbiosis of the concept and ideas of the science of sciences; transition to inclusive institutions.

По мнению специалиста по истории советской и российской науки американского профессора Л. Грэхэма, за последние 70 лет наука в нашей стране испытала два великих кризиса. Первый кризис относится к 1929–1953 гг. и вызван политическими репрессиями. Второй кризис начался с 1989 г. и связан с заметным уменьшением ассигнований на научные исследования [5]. Первый кризис был преодолен новыми поколениями ученых и поддержкой государства, что превратило нашу страну во вторую научную сверхдержаву мира. Сотрудники Института проблем развития науки РАН Л.Э. Мендели и Г.С. Хромов так определили понятие научно-технической сверхдержавы: «Научно-технической сверхдержавой можно считать страну, способную проводить исследования и разработки по неограниченно широкому тематическому фронту с получением пионерских результатов в фундаментальной и прикладной науке, опираясь на собственные кадровые и производственные ресурсы и общедоступный массив мировой научно-технической информации» [6, с. 213].

Кризис финансирования науки не поддается быстрому преодолению, несмотря на постепенное увеличение притока финансовых средств. Например, в постоянных ценах 1989 г. за период с 2000 по 2014 г. ассигнования возросли в 2 раза. Ряд следствий кризиса отмечен проф. А.И. Ракитовым. Это увеличение внешней эмиграции ученых в развитые страны, отток квалифицированных специалистов из научно-исследовательских организаций в коммерческие структуры и т.д. [9]. Но в качестве решающего фактора

в негативной динамике развития российской науки в постсоветский период он выделил ухудшение общей социально-экономической ситуации [11]. Это прослеживается по сокращению численности научного персонала, уменьшению секторов прикладной и заводской науки, результатам ранжирования стран мира по числу публикаций, их цитируемости и пр. Не подвергается сомнению общий вывод: успехи в развитии современной науки достижимы только в богатых странах [3].

Постепенное улучшение финансирования отечественной науки привело к увеличению притока молодых исследователей, к росту удельного веса российских статей в общемировом потоке публикаций и к ряду других положительных эффектов [10]. Но полагать, что кризис, вызванный недостатком ассигнований, преодолен, пока еще нет оснований. Желательны дальнейшие усилия для преодоления кризиса.

Перспективно рассмотрение выхода науки из кризиса с позиций системного подхода. В этом подходе наука рассматривается как один из элементов более широкой системы, состояние которой определяется социально-экономическими факторами. К социально-экономическим факторам целесообразно добавить факторы науковедения. Совместное действие факторов двух групп позволит двигаться эффективнее, чем в случае использования только социально-экономических факторов или факторов науковедения.

С позиции предлагаемого подхода интересна книга американских экономистов Дарона Аджиомглу и Джеймса А. Робинсона: «Почему одни страны богатые, а другие бедные. Происхождение власти, процветания и нищеты» [1]. Далее рассмотрены некоторые положения их концепции и вопросы ее применения для анализа состояния отечественной науки и перспектив ее развития.

Экономические успехи той или иной страны определяются ее институтами – правилами, по которым работает экономика. Одна система правил называется инклюзивной (англ. inclusive – «включающие в себя», «объединяющие»), другая – экстрактивной (англ. to extract – «извлекать», «выжимать»). Инклюзивные институты стимулируют участие населения в экономической активности, способствуют эффективному использованию талантов и навыков работников. Именно они обеспечивают рост экономики, повышение производительности труда, процветание страны. Государство гарантирует соблюдение прав частной собственности, обеспечивает беспристрастную систему правосудия, общественные блага, свободу контрактов и торговли. Так как государственная власть широко

распределена между различными общественными группами, могут развиваться разные экономические институты, повышающие экономическую эффективность.

Помимо экономических институтов политические институты также разделяются на инклюзивные и экстрактивные. Они определяют обладателей власти и условия ее применения. Инклюзивные политические институты распределяют власть между различными организациями и лидерами. Экстрактивные политические институты концентрируют власть в одних руках без ограничения условий ее применения. В экономику допускается узкий круг властной элиты. Политические институты поддерживают экономические институты соответствующей ориентации. Тесная связь между экономическими и политическими институтами способствует их взаимному укреплению.

Вот как авторы книги формулируют эти понятия: *«Мы будем называть инклюзивными политические институты, которые одновременно являются достаточно плюралистическими и централизованными¹»*. Если не соблюдаются эти условия, то институты следует относить к экстрактивным [1, с. 114]. Таким образом, политические институты определяют выбор экономических институтов. Различные сочетания институтов в разных странах определяются историей и изменяются медленно и редко. Выявляются: причины создания институтов; их изменения во времени; влияние на успехи и провалы политики и экономики; их стабильность, даже если они приносят нужду и невзгоды миллионам людей, и пр.

Экстрактивные институты направлены на получение максимального дохода за счет эксплуатации одной части общества другой частью общества. Для правящих кругов страны нет необходимости вводить новые порядки, если действующие организации хорошо отвечают их интересам. Приведу цитату из книги Д. Аджемоглу и Джеймса А. Робинсона: *«Страны теряют экономическую катастрофу в результате действия экстрактивных институтов. Эти институты оставляют бедные страны в бедности и не дают им встать на путь экономического роста. Сегодня это видно на примере Африки (Зимбабве и Сьерра-Леоне), Южной Америки (Колумбия и Аргентина), Азии (Северная Корея и Узбекистан), Ближнего Востока (Египет). Эти страны совсем*

¹ Политический плюрализм – это принцип, содействующий многообразию политических сил и конкуренции между ними за представительство в органах государственной власти (Википедия).

не похожи одна на другую. Некоторые из них находятся в тропиках, некоторые – в умеренных широтах. Некоторые были британскими колониями, а некоторые – колониями Японии, Испании или России. У них очень разные истории, языки и культуры. Но у них есть одно общее – это экстрактивные институты. Во всех этих случаях причина существования таких институтов – интересы элиты, которая использует их для сохранения власти и собственного обогащения за счет большей части общества» [1, с. 529].

Экономический рост и технологические инновации связаны с процессами, получившими от австрийского экономиста Йозефа Шумпетера (1883–1950) название «созидательного разрушения». Старые технологии заменяются новыми. Это сопровождается появлением нового оборудования и новых навыков работы. В этом деле выявляются победители и побежденные. Как раз боязнь созидательного разрушения вызывает сопротивление созданию инклюзивных политических и экономических институтов. Сторонники экстрактивных институтов опасаются потерять условия, на которых основаны их богатство и власть. Эти соображения помогают понять, почему властная элита не выбирает институты, ведущие к процветанию страны.

Если заметный экономический рост достигнут при наличии экстрактивных институтов, то он не бывает устойчивым. Такой рост не сопровождается созидательным разрушением. Либо существующие инклюзивные институты постепенно превращаются в экстрактивные и служат интересам властной элиты, либо экстрактивные институты иногда трансформируются в инклюзивные. Как уже отмечалось выше, инклюзивные политические институты являются централизованными и плюралистическими. Барьер на пути к централизации – боязнь различных общественных групп сделать государство более сильным и централизованным. Только если какая-то общественная группа сможет преодолеть сопротивление других групп, процесс централизации станет возможным.

Особая роль отводится точкам перелома. Это важное событие или стечение обстоятельств, разрушающее существующий политический и экономический порядок. В точке перелома возможно сильное изменение траектории развития страны. Воспроизводство экстрактивных институтов может быть нарушено, и на смену им придут инклюзивные институты. Другой вариант – дальнейшее укрепление экстрактивных институтов [1]. Эти особенности концепции сопровождаются рассмотрением положения разных стран мира за большой интервал времени – несколько столетий.

По мнению А.Б. Чубайса (предисловие в книге [1]), образовались несколько научных школ, изучающих проблемы богатства и бедности стран мира. Школа географического детерминизма считает наиболее важным фактором социально-географического развития географическое положение той или иной страны. Например, почвы бедны, осадков для орошения земли не хватает, климат не способствует развитию эффективного сельского хозяйства и пр.

В другой научной школе – школе культурного детерминизма – таким важным фактором является значимость культурных ценностей и традиций для процветания страны. В бедных странах нет трудовой этики, позволившей другим народам подойти к процветанию. По мнению экономической школы, экономика определяет тренды социально-политического развития; появление среднего класса формирует спрос на демократию и создает базу для процветания страны. И наконец, мнение «школы невежества» – лидеры не обладают знаниями, необходимыми для эффективного управления страной [12]. Все же эти подходы к теории мирового неравенства, как считают авторы книги [1], не позволяют дать удовлетворительного объяснения богатству и бедности стран мира.

Предложенная концепция способствовала прогрессу моих представлений о развитии экономики и науки в нашей стране. Ранее было неясно, почему после больших успехов в этих областях деятельности наступил спад и страна перестала занимать лидирующие позиции. Встречаемые в литературе соображения на этот счет, по моему мнению, носили слишком общий характер и не могли служить основанием для последующих рекомендаций. Американская концепция с общих позиций рассматривает вопросы богатства и бедности стран, подкрепляя теорию большим количеством примеров.

Далее приведены рассуждения и выводы, относящиеся к нашей стране. Состояние экономики страны рассматривается с позиций существования экстрактивных и инклюзивных институтов. В XIX в. Россия обладала экстрактивными политическим и экономическим институтами, унаследованными от Петра I. Самодержавная власть опиралась на дворянство, составлявшее около 1% всего населения. Политические институты укрепляли влияние властной элиты. Какие-то зачатки инклюзивности появились только в начале XX в., при учреждении Думы в 1905 г. Индустриализация в стране тормозилась бесхозяйственностью элиты, постоянным экономическим спадом, противодействием правительства попыткам

внедрения новых технологий и нехваткой инвестиций (например, в строительство железных дорог). Придворные круги опасались создания современной экономики, которая могла сокрушить патриархальный политический уклад. Это привело к стагнации экономики, отставанию по уровню развития от многих европейских стран, экономические успехи которых стали особенно заметными после Французской революции 1789 г.

Экономический рост в нашей стране начался в ходе выполнения первого пятилетнего плана (1928–1932) и продолжался до конца 1970-х годов. Экономические и политические институты оставались экстрактивными, рыночные отношения почти полностью были запрещены. Это случай экономического роста при наличии экстрактивных институтов, который может продолжаться только лишь в течение ограниченного периода времени. Благодаря политической централизации довольно высокие темпы экономического роста были достигнуты за счет переброски трудовых ресурсов из неэффективного сельского хозяйства в промышленность.

Рост замедлился к началу 1980-х годов и прекратился к следующему десятилетию. Подобный рост имеет глубокие внутренние ограничения. Не было стимулов для создания технологических инноваций. Да и при высоком темпе роста технический прогресс во многих отраслях промышленности оставался медленным. Не происходили технологические прорывы, рост шел на основе уже имеющихся технологий. Новые технологии появлялись в военной промышленности благодаря предоставляемым ей серьезным ресурсам. Это обеспечило на какое-то время успехи в космической и ядерной гонках. Но это был успех без созидательного разрушения и технического прогресса во многих других отраслях промышленности.

Возможно ли преодоление кризиса экономики нашей страны? Рассуждая в терминах рассматриваемой книги [1], можно сказать, что переход от кризиса к процветанию возможен при переходе от экстрактивных к инклюзивным институтам. Этот переход сопряжен с большими трудностями. Чтобы дать представление об этих трудностях, стоит выделить два понятия, введенные авторами книги: «порочный круг» и «железный закон олигархии». Порочный круг образуется в результате порождения экстрактивными политическими институтами экстрактивных экономических институтов. Они, в свою очередь, становятся базой для укрепления политических институтов. Порочный круг приводит к значительной устойчивости режима. Власти в этом случае лучше организо-

ваны и обладают значительными ресурсами. Вариант порочного круга – железный закон олигархии – описан немецким социологом Робертом Михельсом. Это случаи смены одной тирании на другую после революции или победы радикального социального движения. Суть этого закона состоит в том, что политические и экономические институты устранимых режимов самовоспроизводятся не только тогда, когда у власти остается прежняя элита, но и в тех случаях, когда к власти приходят другие люди. Новые лидеры обещают радикальные перемены, но изменения обычно не происходят. Возможен ли у нас переход от экстрактивных институтов к инклюзивным институтам? Железный закон олигархии все же не является законом природы, некоторой абсолютной категорией [7]. Возможны разные варианты перехода, особенно при появлении точек перелома, образовании широких коалиций сторонников реформ и т.д.

К отмеченным представлениям, как уже говорилось выше, целесообразно добавить науковедческие представления. Приведу примеры. Один из них связан с концепцией Т. Куна о парадигмах в науке. Профессор В.В. Налимов дал свое определение парадигмы. Парадигма – это стабилизирующий отбор, защитный механизм, на каком-то этапе охраняющий научное направление от расползания в боковые, неплодотворные области, а на другом этапе – мешающий возникновению новых направлений. И далее: *«Представление о парадигме может быть использовано при решении вопросов, связанных с поиском оптимальных путей развития науки. Организационно наука должна быть устроена так, чтобы существовало какое-то подвижное равновесие между устойчивостью и изменчивостью. В этом отношении наша наука, особенно структура Академии наук, предопределяет чрезмерную устойчивость. Бессменность академиков, их право выбирать пополнение из лиц, попадающих в резонанс с их настроенностью, возможность оказывать очень большое влияние на развитие науки – все это на каком-то этапе развития должно было действовать очень благоприятно, поскольку так происходила концентрация сил в строго заданных направлениях, при этом отсекалось все мешающее. Но потом...»* [8, с. 33].

Другой пример относится к консервативным тенденциям в развитии отечественной науки. Как отмечено в публикации [13, с. 107], наша наука еще достаточно богата учеными высокой квалификации, успешно работающими в традиционных направлениях, но принципиально новые направления появляются почти исклю-

чительно на Западе. Мои представления о консерватизме отечественной науки определены концепцией психолога В.А. Лефевра. Он выделил два типа морали (как добро или зло), различающихся оценками соединения (компромисса) и разъединения (конфронтации). Двум типам морали соответствуют две различные этические системы. Выбор человеком своих отношений с другими людьми определяется вырабатываемой самооценкой. В первой этической системе самооценка повышается при выборе союза с другим человеком, во второй – при выборе конфронтации. Первая система преобладает в западной культуре, вторая – в нашей стране. Агрессивность и бескомпромиссность россиян – это нормативные качества, необходимые для успешной жизни в обществе. Представитель первой этической системы при защите достигнутого добра действует так, чтобы не породить новое зло. Представитель второй этической системы будет любой ценой защищать свое добро, агрессивно обороняясь и вступая в конфронтацию с противником.

У меня довольно большой опыт знакомства с представителями второй этической системы. Они горячо и искренне выступают против развития ряда новых научных направлений. С их точки зрения, не следует тратить человеческие и материальные ресурсы, лучше их использовать для поддержки каких-то других задач. Не помогает даже успешное развитие новых направлений за рубежом [2].

Последние примеры относятся к управлению научными коллективами и подготовке кадров высшей квалификации – кандидатов и докторов наук. Из наиболее эффективных подходов к управлению перспективен альтернативный менеджмент, включающий отказ от наказаний и пожизненный найм. Этот подход основан на достижениях теории и практики управленческого мастерства, использовании идей системы всеобщего качества, научной организации труда, гуманизации управления и социальной ответственности [4]. Что касается подготовки кадров высшей квалификации, то можно отметить, что существующая система присвоения ученых степеней деградирует уже более двух десятилетий. Периодический «косметический ремонт» системы не дает положительных результатов. Получила распространение практика подготовки диссертаций за деньги. Страна покрыта густой сетью «фабрик диссертационных услуг», изготавливающих диссертации с соблюдением требований Высшей аттестационной комиссии и с гарантией успешной защиты. Необходимы новые подходы к радикальной

трансформации системы, и такие предложения сделаны в литературе [3; 4].

Использование науковедения вместе с концепцией существования инклюзивных и экстрактивных институтов не ограничивается рассмотренными примерами. Так, дополнительную информацию можно получить из ежегодно издаваемого сборника «Науковедческие исследования» ИНИОН РАН. Здесь не ставилась задача сбора и обобщения рекомендаций по выходу из кризиса, хотя движение в этом направлении представляет большой интерес. Речь идет о привлечении внимания к концепции, описывающей богатые и бедные страны, а также совместных действиях на основе науковедческих представлений. Этот путь может облегчить переход к инклюзивным институтам и в конечном счете поможет проложить дорогу к процветанию страны.

Список литературы

1. Аджемоглу Д., Робинсон Дж.А. Почему одни страны богатые, а другие бедные. Происхождение власти, процветания и нищеты / Пер. с англ. Д. Литвинова, П. Миронова, С. Сановича. – М.: АСТ, 2017. – X, 693 с.
2. Грановский Ю.В. Что ожидает отечественных науковедов? // Науковедение и новые тенденции в развитии российской науки / Под ред. А.Г. Аллахвердяна, Н.Н. Семеновой, А.В. Юревича. – М.: Логос, 2005. – С. 91–104.
3. Грановский Ю.В. Факторы торможения российской науки // Науковедческие исследования, 2016: Сб. науч. тр. / РАН. ИНИОН. Центр науч.-информ. исслед. по науке, образованию и технологиям; отв. ред. Ракитов А.И. – М., 2016. – С. 107–128.
4. Грановский Ю.В. Выходить или остаться? О выходе из кризиса российской науки // Троицкий вариант. – 2016. – 30.05. – Гайд-парк онлайн.
5. Грэхэм М. Устойчива ли наука к стрессу? // ВИЕТ. – 1998. – № 4. – С. 3–17.
6. Миндели Л.Э., Хромов Г.С. Научно-технический потенциал России: В 2 ч. – М.: Институт проблем развития РАН, 2011. – Ч. 1. – 288 с.
7. Налимов В.В. Теория эксперимента. – М.: Наука, 1971. – 208 с.
8. Налимов В.В. Облик науки. – СПб.; М.: Центр гуманитарных инициатив: Издательство МБА, 2010. – 368 с.
9. Ракитов А.И. Современные наука и высшее образование в системе государственной политики и управления // Науковедческие исследования, 2016: Сб. науч. тр. / РАН. ИНИОН. Центр науч.-информ. исслед. по науке, образованию и технологиям; отв. ред. Ракитов А.И. – М., 2016. – С. 4–15.

10. Ракитов А.И. Наука и образование в зримой перспективе // Научно-исследовательские исследования, 2017: Сб. науч. тр. / РАН. ИНИОН. Центр науч.-информ. исслед. по науке, образованию и технологиям; отв. ред. Ракитов А.И. – М., 2017. – С. 3–17.
11. Ракитов А.И. Наука и образование в стратегической перспективе // Научно-исследовательские исследования, 2012: Сб. науч. тр. / РАН. ИНИОН. Центр науч.-информ. исслед. по науке, образованию и технологиям; отв. ред. Ракитов А.И. – М., 2012. – С. 4–27.
12. Чубайс А.Б. Предисловие к русскому изданию // Аджемоглу Д., Робинсон Дж.А. Почему одни страны богатые, а другие бедные. Происхождение власти, процветания и нищеты / Пер. с англ. Д. Литвинова, П. Миронова, С. Сановича. – М.: АСТ, 2017. – С. V–XI.
13. Шрейдер Ю.А. Ценности, которые мы выбираем. Смысл и предпосылки ценностного выбора. – М.: Эдиториал УРСС, 1999. – 208 с.

С.В. Егерев

**ИЗОЛЯЦИЯ СООБЩЕСТВ
И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС***

DOI: 10.31249/scis/2018.00.08

Аннотация. С общих позиций моделируются процессы, связанные с ограничением обмена России с зарубежными странами в области фундаментальной и прикладной науки. Основной проблемой научно-технического прогресса сегодня часто называют ограничение доступа России к западным передовым технологиям и устройствам. В работе показано, что это не совсем так, а главным риском изолированного сообщества является возникновение в закрытой системе «токсичной» управленческой среды, которая не позволяет эффективно адаптировать современные зарубежные технологии. Обобщены модели «изолятов» различных видов. Сформулированы основные риски изолированных систем в контексте их научно-технического развития: затрудненная научная миграция, нестабильность институтов, отсутствие конкуренции, неэффективность обычных рыночных механизмов развития научной сферы.

Abstract. Using a general approach, we model the processes associated with the exchange limitations between Russia and other countries in the field of basic fundamental and applied science as well. It is often pointed out that the main problem of scientific and technical progress today is the restriction of Russia's access to Western advanced technologies and devices. The paper shows that this is not true to full

* Статья подготовлена частично по материалам доклада 21.03.2018 на ежегодной конференции Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова.

extent. The main risk of an isolated community is the emergence of «toxic» management environment in a closed system. In turn, this can not allow the society to adapt modern foreign technologies effectively. Models of the «isolates» of various kinds are generalized. The main risks of isolated systems in the context of their scientific and technological development are formulated. Among them we find: difficulties of scientific migration, the instability of institutions, lack of competition, inefficiency of the usual market mechanisms of development of scientific sphere.

Ключевые слова: модели изолированных систем; «микромеджмент»; импортозамещение; миграция научных кадров; эволюция научных организаций; управление наукой и технологиями.

Keywords: models of isolated systems; «micro-management»; import substitution; migration of scientific personnel; the evolution of scientific institutions; management of science and technology.

Введение

Сегодня актуально изучение вновь возникших особенностей научно-технического прогресса в России. Их появление связано с развивающимися ограничениями обмена России с зарубежными странами в области фундаментальной и прикладной науки. Средства массовой информации и отдельные публикации в научных журналах фокусируются на том, что основной проблемой научно-технического прогресса сегодня является ограничение доступа России к западным передовым технологиям и устройствам. Представляется, что это не совсем так, а главным риском изоляции является возникновение в закрытой системе «токсичной» управленческой среды, которая не позволит эффективно использовать современные технологии, даже если они каким-то окольным путем попадут в наше распоряжение¹. Так, в отношении СССР ограничивался доступ к важным технологиям с применением так называемого механизма КоКом (Координационный комитет по экспорту

¹ Автор никоим образом не призывает к нелегальному воспроизведению чужой интеллектуальной собственности. Речь идет лишь о том, чтобы не повторилась драма советских времен, когда легально закупленная передовая техника годами находилась на складах или использовалась не по назначению. — *Прим. авт.*

ному контролю)¹. Этот механизм действовал не очень эффективно. Современные технологии продолжали поступать в СССР. Случались даже громкие скандалы. Например, в 1987 г. японскую фирму Toshiba Machine обвинили в скрытых поставках в СССР высокоточных фрезерных станков [15]. Тем не менее большинство из введенных технологий и устройств канули в забвение, так как не были «подхвачены» адекватной отечественной инфраструктурой.

Даже не развитие, а лишь поддержание работоспособности закрытой системы требует серьезных инженерных решений. Известный пример: более полугода, с осени 1944 г., когда Красная Армия заняла нефтеносные территории Румынии, и до мая 1945 г. фашистская Германия продержалась исключительно на синтетическом бензине, основным сырьем для которого служил каменный уголь. Сложный процесс производства синтетического бензина разрабатывался с начала XX в. в рамках стратегических прогнозов изоляции, относившихся еще к кайзеровскому периоду [3]. Полезно выявить закономерности существования изолированных систем, а также обобщить предшествующий опыт развития советской научно-технической сферы в условиях традиционно сложившихся препятствий к обмену с зарубежными странами. Изолированные сообщества и системы – это образования, которые страдают полным или частичным ограничением в обмене с окружающим миром. Ограничиваются важные потоки – энергия, информация, ресурсы. Степень открытости системы определяется интенсивностью так называемого социального метаболизма [1], который представлен несколькими потоками. К ним относится обмен природными богатствами, территориями, человеческими ресурсами, товарами, капиталами, идеями, информацией и иными ценностями. Нарушения обмена сообществ с окружающей средой возникают по различным причинам. Даже небольшое ограничение обмена информацией, энергией, популяционными и иными ресурсами с внешним миром начинает со временем сказываться на развитии полностью или частично закрытого сообщества. В изолятах наблюдаются события, не похожие на процессы, происходящие в открытых системах и сообществах. Системы, в которых отсутствует или затруднен

¹ КоКом, от английского *Coordinating Committee for Multilateral Export Controls*, *CoCom*. Комитет был создан в 1949 г. и до конца 1980-х годов пытался реализовать стратегию «контролируемого технологического отставания» стран социалистического лагеря. – *Прим. авт.*

перенос энергии, ресурсов или информации через границу, живут особой жизнью, они подвержены серьезным рискам.

Интерес к так называемым изолятам проявляют специалисты различных областей. Экономисты при описании ограничений обмена оперируют термином «автаркия», политологи, культурологи для описания политики закрытости пользуются термином «изоляциялизм». Изолированные или частично закрытые сообщества привлекают внимание, например, филологов, которые занимаются анклавным диалектом ньюфаундлендского английского (этот диалект никто вне острова не понимает) [9]. К изолятам обращаются специалисты ФСИН, занимающиеся спецконтингентами заключенных [10], эксперты по северным, периферийным поселениям [7], закрытым оборонным моногородам [2]. Примерами изолятов являются экипажи космических станций, участники полярных, гляциологических экспедиций, работники удаленных филиалов компаний.

Можно ли переносить выводы, сделанные на основе изучения идеальных социально-термодинамических моделей изолированных сообществ, на реальные большие системы, например страны (СССР или современную Россию)? Вообще говоря, это следует делать с осторожностью, особенно в том, что касается переноса моделей биоэкологических популяций на социальный материал. Однако приблизительные наглядные аналогии все-таки возможны, поскольку у всех закрытых систем есть общие черты.

Россия – большая страна, сложная система. В некоторых аспектах она может быть закрытой, в некоторых – открытой. Уссурийский охотник, перейдя на китайскую территорию, обменивает корни женьшеня и другие дары тайги на трикотажные изделия. Эти изделия его супруга продает уже в России на местном рынке, что помогает семье создать бюджет выживания. По сравнению со многими другими семьями семьи участников приграничной меновой торговли живут в относительно открытом мире. И наоборот, попавший под санкции крупный бизнесмен может чувствовать закрытость сообщества при ведении своего высокотехнологичного бизнеса. Так, ему приходится преодолевать различные трудности, например решать проблемы, связанные с изношенностью инфраструктуры производства. В открытом сообществе инфраструктура и основные фонды его заводов давно подверглись бы модернизации – внешняя конкуренция заставила бы. В закрытом обществе он довольствуется лишь отчетами о достижении некоторых индикаторов этой модернизации. И наконец, события последних лет являются проверкой того, в какой степени Россия прошла путь

интеграции в глобальные мировые процессы. Разобраться в смеси изоляционных и интеграционных трендов можно, обратившись к общим моделям изолированных систем, даже с учетом их идеального характера.

В нашей работе рассмотрены некоторые общие свойства и специфические риски сообществ, ограниченных в обмене с окружающей средой. Такое рассмотрение мы проводим с позиций необходимости выстраивать научно-техническую политику России в современных непростых условиях. Соответственно, мы рассматриваем лишь проблемы российской научно-технической сферы. Но и она весьма обширна. В ней сосуществуют подсистемы разной степени открытости. Например, несомненно закрытой «на приток» является кадровая составляющая российской научно-технической сферы.

Ограничение подвижности элементов и нарастание беспорядка в изолированной системе

Общие модельные подходы к описанию открытых и закрытых социальных систем применяются давно и успешно. Понятия «открытое» и «закрытое» общества, по-видимому, введены в 1932 г. А. Бергсоном. Закрытые общества А. Бергсон «населял» примитивными, не имеющими развития коллективами типа муравейника или пчелиного улья. Он же впервые и описал характерные черты такого общества: замкнутость, иерархия, абсолютная власть вождя, принуждение, дисциплина.

С позиций термодинамики, к которой теперь нередко прибегают и социологи, соударение, взаимодействие элементов в закрытой системе ведет к выравниванию параметров по всей системе, к «тепловой смерти», равновесному состоянию. Закрытое сообщество испытывает «страх перед растущей энтропией» [1] и старается противодействовать нарастанию беспорядка различными способами, например путем ограничения подвижности элементов, часто – через вынужденное создание внутренних барьеров. Создаются институты закрепления населения на местах, искусственные преграды для внутренней мобильности населения. Так, сегодня на законодательном уровне обсуждаются инициативы закрепления на предприятиях выпускников бюджетных факультетов вузов. Для развития научно-технической сферы ограничение мобильности исследовательских и инженерных кадров губительно. Затухает

обмен идеями, нарастает атомизация научного поиска, разрушается научно-техническая кооперация.

В последние годы в научно-технической сфере России действуют программы, стимулирующие внутреннюю мобильность научных кадров. Однако уровень мобильности явно недостаточен для современной ситуации и должен быть многократно увеличен. Естественно, следует продвигать и внешнюю мобильность ученых (особенно молодых) в тех программах международного сотрудничества, где это еще возможно.

Тенденция к нарастанию беспорядка в изолированных системах имеет еще один аспект. Если в открытых системах возможно создание и развитие упорядоченных неравновесных структур, то в изолированных системах с этим гораздо сложнее. Новые структуры возникают в России регулярно – и быстро, по-тихому, исчезают. Из недавних примеров – свернуты программы создания массовой сети научно-образовательных центров (НОЦ), быстро введена, но недолго просуществовала инициатива «кодификации» знаний, свернуты всевозможные инновационные структуры и технопарки, тихо исчез официальный институт ведущих научных школ.

Утрата разнообразия

Еще один вид рисков изолированных сообществ наглядно проявляется при изучении островных биоэкологических изолятов. В островных биологических сообществах со временем уменьшается степень разнообразия видов. Это происходит как из-за возможности легко подавить конкурирующий вид в борьбе за ограниченные ресурсы, так и в силу отсутствия опасности, грозящей извне ареала обитания животных.

Потеря организационного разнообразия в научно-технической и образовательной сферах изолированной страны происходит по тем же причинам. В современной России этот процесс принимает форму кластеризации. Эволюция российских научных организаций или вузов в последние 25 лет представляет череду укрупнений, слияний, поглощений. Многие не похожие одна на другую в начале 90-х организации превратились в организации единого вида. Теперь по большей части мы имеем объединенные корпорации, суперуниверситеты или гигантские интегрированные научно-производственные структуры. Все они имеют серьезные проблемы развития даже при существенно уменьшившейся конкуренции.

Зачастую дефицит ресурсов в замкнутой научно-технической сфере создается искусственно. Сначала исследовательская организация с помощью административных мер отсекается от международной кооперации. Далее она становится зависимой от госбюджета. Беспомощную организацию легко подвергнуть любой трансформации. От внешней конкуренции вновь образованные кластеры отделены надежным барьером, внутренняя конкуренция подавлена административными мерами, соответственно, перспективы развития кластера вызывают сомнения.

В то же время в истории науки СССР / России в качестве позитивной выделяется противоположная тенденция. А именно, в 1920–1960-х годах, когда перед наукой и техникой ставились серьезные задачи, а конкуренция «извне» была острой, институты, КБ и вузы не объединялись, а, наоборот, давали жизнь новым исследовательским организациям, которые затем конкурировали за государственные ресурсы, ордена и звания. Так, при создании Новосибирского научного центра АН СССР были основаны институты такого же профиля, что и институты в Европейской части СССР. Сегодня этот научный центр рассматривается как потенциальный локомотив научно-технического развития всей страны.

Таким образом, даже в закрытом обществе можно создать условия для жесткой внутренней конкуренции. Конкуренция советских научно-технических организаций благоприятно сказалась, в частности, на развитии фундаментальной науки, авиационной, ракетно-космической, судостроительной отраслей.

Научная деятельность в осажденной крепости и импортозамещение

Сегодня существуют два пути выстраивания отношений с мировыми технологическими лидерами. «Чтобы преодолеть зависимость от импорта, нужно производить либо все, но для себя, либо не все, но для всех», – подчеркивает А. Малков [6]. Первый путь – закрытие внутреннего рынка и переориентация собственной промышленности (чистое «импортозамещение»). Второй путь предполагает интеграцию в мировую систему разделения труда и ориентацию на рынки всех стран. А. Малков иллюстрирует обе стратегии историей создания двух электромобилей, «Ё-мобиль» (Россия) и Tesla (США). Разработчики «Ё-мобиля» выбрали первый путь: «все, сам и сразу». Печальный результат этой разработки известен всем. Разработчики автомобиля Tesla выбрали второй

путь, создав сеть альянсов с мировыми производителями отдельных компонентов, узлов и систем, сами же сосредоточились лишь на общей разработке автомобиля, его финальной сборке и построении сети сервиса.

Этот второй путь был интуитивно «нащупан» и нашими организациями в 90-е годы. Участие российских НИИ и вузов в цепочке международных разработок получило забавное, но запоминающееся название «контрактация». Однако «ползучая» изоляция России в начале XXI в. заставляет возвращаться к первому варианту, с учетом определенной работы над ошибками. Истинное импортозамещение требует серьезных вложений, массового привлечения научных и инженерных кадров, в том числе зарубежных. Опыт 2000-х годов по созданию условий взаимовыгодного обмена с российской научно-технической диаспорой, по-видимому, не дал ожидаемого результата. Однако в истории государства уже были периоды, когда в документах научно-технической политики довлела идеология «осажденной крепости», а на образованных соотечественников-эмигрантов не приходилось и рассчитывать.

Вообще говоря, в осажденных крепостях научная мысль работает хорошо, а расстояние от идеи до внедрения и признания часто оказывается гораздо меньше, чем в обычных ситуациях. Архимед, проживая в Сиракузах, осаждаемых римским флотом в 212 г. до н.э., работал очень эффективно и внес огромный вклад в оборону города. Ряд его «прорывных» изобретений подтвержден документально, а некоторые изобретения относятся к легендам, хотя историки науки не оставляют попыток подтвердить их модельными экспериментами. Историк Полибий писал: «Такова чудесная сила одного человека, одного дарования, умело направленного на какое-либо дело... римляне могли бы быстро овладеть городом, если бы кто-либо изъяс из среды сиракузян одного старца» [11]. К примерам из более близкого прошлого относится разработка в осажденном Ленинграде огнеупорного состава в промышленных масштабах. Этим составом пропитывали деревянные балки чердаков ленинградских домов. Это и позволило спасти от масштабных пожаров основной жилой фонд города [4].

Многие технические новинки, созданные в изоляциях, хорошо известны. Это – и уже упоминавшийся синтетический бензин, и эрзац-кофе, и другие изобретения. Особняком стоит история открытия синтетического каучука. Страны, удаленные от так называемого «пояса каучука» – экваториальной зоны, хотя и не являлись в XIX в. формально закрытыми системами, страдали от импортных

ограничений и проблем с транспортировкой сырья. Поэтому в Европе наперегонки искали заменитель натурального каучука. Впервые каучукоподобное вещество получил в 1879 г. французский химик Г. Бушарда. В 1901 г. русский химик И. Кондаков синтезировал более прогрессивный эластичный полимер. Вполне естественно, что первые промышленные партии синтетического каучука были выпущены на основе разработок Кондакова как раз в блокированной Германии в 1916 г.

Сегодняшние попытки сократить импорт сложно-технической продукции в СССР / России не новы. Особенно активно и настойчиво борьба за достижение независимости от внешних поставок развернулась в начале 1930-х годов. На предприятиях создавались антиимпортные комиссии и бригады. Они изыскивали возможность организовать производство изделий, заменяющих импортные. Однако эффективность этих усилий была близка к нулевой.

Зато сработала другая, мало афишировавшаяся, но уже проверенная стратегия. А именно – массовое использование зарубежных носителей передовых технологий при полном и квалифицированном сопровождении работ, применявшееся в России еще в XV в. Иван III привлек итальянского архитектора Аристотеля Фиораванти для проектирования и строительства Успенского собора в Кремле. После первого успеха он инициировал 30-летний проект строительства кремлевских стен и башен в исполнении большой русско-итальянской команды под руководством Антона Фрязина, Марко Фрязина, Алевиза Фрязина Старого, Пьетро Антонио Солари и других специалистов.

Аналогичным образом в начале 1930-х годов в СССР прибегли к прямому импорту квалифицированного персонала. Парадокс: в условиях эмбарго, изоляции в различных областях ситуация в кадровой сфере была весьма открытой. На постоянной основе в СССР находились примерно 30 тыс. специалистов и рабочих из индустриальных стран Запада (вместе с членами семей – 40–50 тыс.), что дало несомненный эффект. Так, в результате импорта людей удалось снизить импорт чувствительных компонентов и технологий. Страна почти прекратила ввоз сельхозмашин и тракторов, импорт хлопка. Затраты на приобретение черных металлов решительно сократились – с 1,4 млрд руб. в первой пятилетке до 90 млн руб. к концу 30-х годов.

И в дальнейшем в чувствительных областях ставка делалась на прямой импорт специалистов и подключение их к задачам

государственной важности. Так, успешный атомный проект был отмечен Сталинскими премиями, которые, наряду с советскими участниками, получили специалисты, вывезенные из послевоенной Германии [13]. Премии получили, в частности, Манфред фон Арденне (1947, 1953), Гайнц Барвих (1951); Гюнтер Вирц (1949, 1951); Густав Герц (1951); Герард Егер (1953); Рейнгольд Рейхман (1951); Николаус Риль (1949); Герберт Тиме (1949, 1951); Петер Тиссен (1951, 1956), Гейнц Фройлих (1953); Людвиг Циль (1951); Вернер Шютце (1949).

«Микроменеджмент»

«Импортозамещение» может быть успешным при длительном поддержании в изолированной системе упорядоченных структур – НИИ, заводов, кооперативных связей. Известный пример – это быстрое развитие отечественной («небытовой») электроники в 1940-х – 1970-х годах и многолетнее противостояние СССР и США в этой области. В СССР был применен «микроменеджмент», или жесткое ручное управление процессами развития.

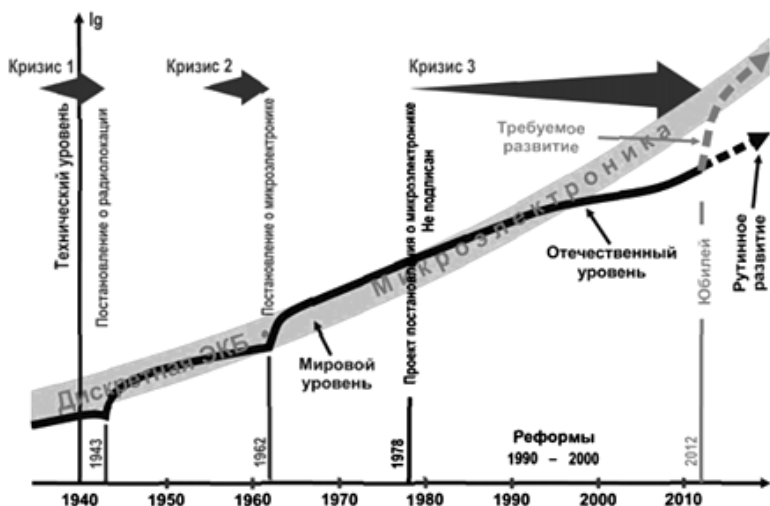


Рис. Динамика развития отечественной радиоэлектроники (Малашевич Б.М., 2013)

Термин «микроменеджмент», как правило, употребляется в отрицательной коннотации. Он означает, что руководитель НИИ или лаборатории не делегирует полномочия подчиненным, подвергает их мелочной опеке, вникает в детали на уровне рядового состава. Это создает в лаборатории невыносимую обстановку. Соглашаясь с нежелательностью микроменеджмента на институтском уровне, отметим, что крупными научно-техническими достижениями изолированные сообщества обязаны микроменеджменту на уровне правительства и ведомств.

Импульсы упорядочения сферы электронной промышленности в СССР напоминали энергичные пинки в кризисные периоды (см. рис.). Ответом на первый кризис явилось Постановление 1943 г. Государственного комитета обороны СССР «О радиолокации». Оно принято под впечатлением от успехов оснащенной радары английской системы ПВО. В начале 1960-х годов – второй кризис и новое усилие. К этому времени был исчерпан потенциал развития электроники на основе дискретных элементов. Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О микроэлектронике» 1962 г. обеспечило новый рывок развития электроники, включая старт Зеленоградского проекта и размещение больших производственных мощностей по всей стране. В этом же году одновременно в СССР и США началось серийное производство интегральных схем. Задачи ставились конкретные, меры принимались комплексные, щедрое финансирование сопровождалось пунктуальным контролем за расходованием ресурсов всех видов.

В середине 70-х годов возник третий кризис и потребовалось перевооружение устаревших мощностей. Соответствующее постановление было в 1978 г. подготовлено, но не подписано, так как из-за подготовки к Олимпиаде денег не хватило. Отставание отрасли усилилось, когда в СССР перешли к копированию американских разработок в ущерб продвижению своих собственных. В воспоминаниях одного из видных разработчиков отечественной микроэлектроники [8] читаем:

«Проблемы усугубились, когда Министерство электронной промышленности СССР и оборонный отдел ЦК КПСС поставили на первый план воспроизведение выпускаемых в США изделий. *“Приобретайте, подробно анализируйте, в том числе структуру приборов послойно, и воспроизводите. Если американцы каких-либо изделий не производят, значит, они неперспективны и разрабатывать их не следует”*. Новые оригинальные разработки сворачивались, если не было зарубежных аналогов. Такая политика

приводила к постепенному запланированному отставанию. Естественно, сокращалась и потребность в работах и специалистах, напрямую не связанных с производством».

Потеря качества управления становилась все более явной. Так, отсутствие у нас в начале 70-х годов сведений о наличии американского аналога прибора зарядовой связи (ПЗС) привело к остановке отечественных разработок этого революционного прибора. Спешная работа была возобновлена через несколько лет, только после того как американцы показали возможности ПЗС для систем распознавания и наведения. Известным примером тупикового решения был также отказ от развития вычислительных машин семейства БЭСМ в пользу ЭВМ типа ЕС, представлявших копии устаревших машин IBM.

Пример развития электроники показывает высочайшую цену управленческих решений в изолированном сообществе. В результате большого напряжения сил в Советском Союзе несколько десятилетий продержалась упорядоченная среда развития электроники. Стратегии США, как более открытой системы, и СССР, как более закрытой, были непохожи одна на другую, но критические вехи в этом соревновании обе страны преодолевали одновременно вплоть до конца 1970-х годов.

Блокчейн и краудсорсинг

Новые технологии изменяют правила игры и постепенно разрушают само понятие научно-технической изоляции сообществ. В первую очередь имеются в виду технологии блокчейна¹ и научного краудсорсинга. Эти технологии радикально меняют «правила игры» и открывают возможности для построения не знающих границ новых отношений между людьми в многочисленных областях современной научно-технической сферы, включая отношения в высокодоходных формах бизнеса. В России эти технологии, несмотря на наличие ряда своеобразных препятствий, также активно развиваются [12]. Так, в последние годы основным ресурсом, который обеспечивает обществу наибольшую эффективность в деле «регулируемого распространения инноваций», выступает уровень

¹ Блокчейн – технология цепочек блоков, которая может быть распространена на любые взаимосвязанные информационные блоки (технология распределенного реестра). Блокчейн часто относят лишь к транзакциям в различных криптовалютах, однако значение технологии гораздо шире. – *Прим. авт.*

доверия между людьми. В начале 1990-х годов [14] была сформулирована идея, согласно которой восприимчивость к инновациям напрямую зависит от плотности доверительных горизонтальных взаимосвязей между индивидами. Новый фактор – доверие между географически разнесенными участниками – породил новые формы бизнеса, в частности сервисы Airbnb, Uber, Khan Academy. Новые технологии дают возможность человеку довериться незнакомцу, потому что тот технически неспособен злоупотребить этим. Возникает техническая возможность равенства некоординированных пользователей перед лицом корпораций или государств. Расширяются возможности для отдельных лиц решать сложные задачи, минуя таких посредников, как банки и правительства.

Благодаря новым возможностям, как ответ на современные вызовы, происходит становление неформальных научных коллективов, «невидимых колледжей», «ко-лабораторий», ориентированных на распределенную научную деятельность. Исследователи либо эксперты, использующие новые коммуникационные технологии для удаленной работы, совместно выполняют проекты вне стен традиционных лабораторий. Дисперсные научные проекты отличаются от других распределенных проектов большой степенью автономности участников. Это, например, разнообразные «краудсорсинговые» сообщества. Современный интернет-инструментарий способствует эффективной работе членов сообщества, которые могут и не знать друг друга в лицо. Некоторые из участников «дисперсной» деятельности вообще могут не считать науку своим основным занятием. Важно, что краудсорсинг как практика решения аутсорсинговых задач, поставленных группе или сообществу людей при открытом приглашении к участию, является хотя и относительно новым, но уже свершившимся фактом общечеловеческой культуры. Также практика краудсорсинга показала, что открытые интернет-источники общего пользования могут питать целую экосистему междисциплинарных научных коллективов.

Глобальные проекты научного краудсорсинга хорошо известны и вовлекают десятки и сотни тысяч добровольцев по всему миру. Однако, при всех успехах новых технологий, глобальный переход к господству открытых сообществ с их помощью займет значительное время.

Заключение

Термин «изоляция» становится в России модным. Главная опасность для научно-технического развития состоит в наличии и усилении хаотической эрозийной среды, которая препятствует созданию самоорганизующихся институтов развития. Второй вид рисков – угроза разнообразию элементов сообщества, кластеризация институтов, искусственное снижение конкуренции и мобильности научных кадров.

Однако нельзя согласиться с тем, что в изолированном обществе любое научно-техническое развитие обречено на неудачу. Развитие возможно, однако недопустимо ограничиться начальным толчком и уповать в дальнейшем на то, что рынок все отрегулирует. Такое возможно только в полностью открытых системах. В изолятах же ручное управление в разумных пределах – один из адекватных инструментов. Цена управленческого решения в изолированных сообществах многократно выше, чем цена такого же решения в сообществах открытых. Требуются не только тщательное ручное управление («микроменеджмент»), но и затраты дополнительных ресурсов на создание локально упорядоченных структур на критических направлениях научно-технического развития.

Исследователи сходятся во мнении, что изоляция сообществ всегда носит временный характер. Однако вновь открывшееся общество будет стоять перед необходимостью включиться в продолжительную «догоняющую модернизацию». Степень социального и научно-технического отставания от передовых стран можно уменьшить при условии проведения продуманных мероприятий в трудные периоды истории.

Работа поддержана грантом РФФИ № 16-03-00358-ОГН.

Список литературы

1. Василькова В.В. Порядок и хаос в динамике социальных систем. – М.: УРСС, 1999. – 480 с.
2. Дерябина О.М. Психологические проблемы закрытых городов, связанных с производством военного плутония, и возможные способы их решения // Утилизация плутония: Проблемы и решения: Материалы IV Международной радиоэкологической конференции. – Красноярск: Издание оргкомитета конференции и Гражданского центра ядерного нераспространения, 2000. – 188 с.

3. Ергин Д.С. Добыча: Всемирная история борьбы за нефть, деньги и власть. – М.: Альпина паблишерз, 2017. – 944 с.
4. Зильберштейн Ф.Б. Пожарная охрана Ленинграда в годы Великой Отечественной войны. – Ленинград: Наука, 1971. – 159 с.
5. Малашевич Б.М. 50 лет отечественной микроэлектронике. – М.: Техносфера, 2013. – 800 с.
6. Малков А. Изоляция или интеграция: Китайский и советский пути для современной России // Forbes. – 2014. – 09.10. Режим доступа: <http://www.forbes.ru/mneniya-column/konkurenciya/270157-izolyatsiya-ili-integratsiya-kitaiskii-i-sovetskii-puti-dlya-sov>
7. Пилясов А.Н. Сообщества северной периферии на этапе постиндустриальной трансформации // Инновационное развитие экономики Севера: Проблемы и перспективы: Материалы интернет-конференции. – Сыктывкар. – 2007. – С. 32–54.
8. Стафеев В.И. Страницы былого. – Режим доступа: <http://old.niifp.ru/recollection/view/607>
9. Талахадзе В.Т. Английский язык в Ньюфаундленде. К проблеме изолированности анклавных диалектов // Известия Саратовского университета. Новая серия. – 2011. – Т. 11, № 3. – С. 14–17.
10. Шилов А.И. Военнослужащий в условиях дисциплинарной воинской части // Социологические исследования. – 2003. – № 12. – С. 75–80.
11. Юшкевич А.П. История математики с древнейших времен до начала XIX столетия. – М.: Рипол Классик, 2013. – 352 с.
12. Чернозуб С.П. Блокчейн и социальные сети нового поколения: Утопия, революция, социальный вызов // Общественные науки и современность. – 2018. – № 1. – С. 134–142.
13. Oleynikov P.V. German scientists in the Soviet atomic project // The Nonproliferation Review. – 2009. – Vol. 7, N 2. – P. 1–30.
14. Putnam R. Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy. – Princeton: Princeton univ. press, 2014. – 258 p.
15. Seeman R. Toshiba Case-CoCom-Foreign Exchange and Foreign Trade Control Revision // The Japan Lawletter. – 1987. – April.

Э.М. Пройдаков

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

DOI: 10.31249/scis/2018.00.09

Аннотация. В статье приведена краткая история работ в области искусственного интеллекта (ИИ), охарактеризованы направления ИИ, дается общий обзор современного состояния исследований и разработок систем ИИ, перечислены основные тенденции НИОКР в области ИИ, показаны возможности использования систем ИИ в области государственного управления.

Abstract. The article gives a brief history of works in the field of artificial intelligence (AI), characterizes the directions of AI, provides an overview of the current state of research and development of AI systems, lists the main trends of research and development in the field of AI, shows the possibilities of using AI systems in public administration.

Ключевые слова: искусственный интеллект; машинное обучение; риски появления суперинтеллекта; рынок систем ИИ.

Keywords: artificial intelligence; machine learning; risks of super-intelligence appearance; the market of AI systems.

Что такое ИИ и немного истории

Искусственный интеллект – что это такое? Наиболее сложной сущностью в мире является человек. Стремление познать сложность человека – существовало всегда и проявлялось в разных формах. Сейчас это стало еще более актуально. Развитие компьютерных технологий привело к появлению множества работ, связанных с попытками научиться распознавать и синтезировать челове-

ческую речь, создать системы технического зрения, которые могут опознавать лица людей не хуже, а уже лучше, чем глаза человека, научить автомашины ездить самостоятельно без водителя-человека и т.д. Системы, проявляющие поведение, свойственное человеку, называются системами искусственного интеллекта (ИИ). На самом деле изучение этих систем – самостоятельное научное направление, объединяющее многие научные дисциплины.

Согласно одному из определений, искусственный интеллект – это наука и технология, включающая набор средств, позволяющих компьютеру на основании накопленных знаний давать ответы на вопросы и делать на базе этого экспертные выводы, т.е. получать знания, которые в него не закладывались разработчиками. Наука под названием «искусственный интеллект» входит в комплекс *компьютерных наук*, а создаваемые на ее основе технологии относятся к *информационным технологиям*. Есть множество других определений, менее устойчивых к критике.

Соответственно, системы ИИ определяют как компьютерные системы, использующие в своей работе технологии ИИ. При этом в большинстве случаев до получения результата неизвестен алгоритм решения задачи.

Системы ИИ условно делятся на два класса – сильный (или общий) ИИ и слабый (или прикладной) ИИ. Определим сильный, или универсальный, искусственный интеллект как ИИ, сравнимый с человеческим, т.е. ИИ, который может учиться, как это делают люди, и не уступает по уровню развития большинству людей, а во многих смыслах даже превосходит их. Есть множество более строгих определений, но для понимания данного определения достаточно.

Все остальные системы, в том числе системы ИИ, которые окружают нас сейчас, называются слабым ИИ, поскольку они могут делать только одно дело, например осуществлять поиск по запросам в Интернете, ставить диагноз по конкретному заболеванию и т.д. Помощь такого ИИ делает жизнь более комфортной, а работу – более производительной. Такие системы в ближайшем будущем будут все больше совершенствоваться, уже сейчас многие конкретные виды работ системы с ИИ делают лучше, чем люди. Следует отметить, что в процессе работы над проектами со слабым ИИ прodelывается громадная подготовительная работа. Машины учат таким интеллектуальным занятиям, как поиск информации, распознавание речи, обработка естественного языка, распознавание лиц, логический вывод и др. По отдельности это

всего лишь мощные инструменты, но они быстро развиваются, год от года продвигая технологии ИИ вперед и приближая создание сильного ИИ.

В связи со слабым ИИ следует упомянуть о так называемом эффекте ИИ (AI Effect). Он заключается в том, что как только с помощью ИИ реально достигается немыслимый ранее результат, то такую задачу критики перестают считать задачей ИИ, т.е. девальвируют ее значение. Этот эффект сформулирован в формуле Ларри Теслера: «ИИ – это все, что не сделано до сих пор».

Для обеспечения систем ИИ ученым пришлось заняться таким вопросом, как представление знаний, – это позволило создать так называемые экспертные системы (ЭС, системы, которые на основе баз знаний помогают в принятии решений); очень важными стали методы самообучения машин (появились интеллектуальные обучающие системы); попытки повторить работу нервной системы человека. Последнее вылилось в создание искусственных нейронных систем (ИНН). Таким образом, в основе всех исследований по ИИ лежит идея моделирования процессов человеческого мышления с помощью компьютера. Сам ИИ как наука относится к когнитивным наукам, т.е. к наукам, связанным с приобретением (сбором, накоплением, восприятием) знаний.

Предполагается, что ИИ, сравнимый с интеллектом человека, будет иметь неограниченную сферу применения и кардинально изменит наше существование.

В январе 2016 г. основатель Всемирного экономического форума в Давосе Клаус Шваб назвал искусственный интеллект одной из основных движущих сил четвертой промышленной революции. «Эта четвертая промышленная революция идет на нас, как цунами, а ее основной движущей силой являются достижения в области искусственного интеллекта, робототехники, нанотехнологий, “интернета вещей” и других областей науки».

Сейчас происходит качественный переход от вычислительной эры к эре когнитивной (в терминах футурологов, Second Machine Age), когда компьютеры нового типа быстро учатся работать со структурированными, неструктурированными и нечетко структурированными данными, начинают замещать труд людей при решении большого количества когнитивных задач [2].

Три волны искусственного интеллекта

ИИ имеет уже более чем полувековую историю, в которой были как пики интереса к нему, так и периоды почти полного его исчезновения.

Первые работы по ИИ относятся к 1950-м годам. Начались они с попыток решения двух задач:

1) создание программы для игры в шахматы (в 1954 г. аналитики корпорации REND A. Ньюэлл, Дж. Шоу и Г. Саймон начали писать программу игры в шахматы. Помочь им вызвались А. Тьюринг и К. Шеннон, а также группа голландских психологов. В 1957 г. шахматная программа (NSS) была написана. В основе ее работы лежали эвристики, т.е. правила выбора решения в отсутствие теоретических оснований [23]);

2) создание программ машинного перевода с одного естественного языка на другой. В СССР первые экспериментальные системы перевода с английского и китайских языков разрабатывались в 1954–1957 гг. на ЭВМ БЭСМ-2 в ИТМиВТ под руководством Л.Н. Королёва. В 1954 г. в корпорации IBM под руководством профессора Леона Достерта перевели на английский язык 60 русских фраз на основе словаря, состоящего из 250 пар слов, и шести правил грамматики. Результаты казались многообещающими, но проблема оказалась намного сложнее, чем предполагалось. Суть перевода заключалась в обучении компьютеров не только правилам, но и исключениям, а технические средства компьютеров того времени никак не позволяли реализовать эту задачу. Тем не менее попытки создания таких систем дали мощный толчок развитию математической лингвистики. К этому же периоду относится и появление первых программ для игры в шахматы.

Третьей областью, которая зародилось в то время, а впоследствии получила большое развитие, стало автоматическое доказательство теорем. В 1960 г. появилась программа, которую называли «Универсальным решателем задач» (GPS), которая позволяла автоматически доказывать теоремы из планиметрии, находить решения алгебраических задач и др. [23].

Среди множества работ по ИИ первой волны следует отметить создание в 1963 г. Джоном Маккарти первого языка для программирования задач ИИ – языка ЛИСП. Появление этого языка открыло функциональное программирование. Заметим, что первые языки высокого уровня (ЯВУ) того времени были процедурными.

Вторая волна ИИ, начавшаяся с конца 60-х годов, была связана с появлением логического программирования (язык Prolog, 1971 г.) и бумом вокруг так называемых экспертных систем (ЭС). Это тоже были зачатки искусственного интеллекта, но в ЭС специалист по управлению знаниями, опрашивая экспертов в предметной области, вручную наполнял базу знаний (БЗ), а машина могла делать логический вывод в рамках того «пони-

мания», которое человек в нее заложил, т.е. полностью отсутствовал такой важный элемент, как самообучение. Кроме того, возникали проблемы с экспертами, которые не делились своими знаниями или переставали это делать, как только понимали, что внедрение ЭС понизит их профессиональный статус, поскольку любой начинающий специалист с помощью ЭС может добиться высоких результатов. Следует отметить, что создание ЭС породило большой интерес к проблеме представления знаний в компьютерных системах. В это время появились семантические сети, системы фреймов, продукционные системы (системы, основанные на правилах) и их комбинации.

Между тем работы над системами машинного перевода текстов продолжались и существенно продвинулись. Развитие таких систем стало особенно актуальной задачей во времена холодной войны, когда в США поступало огромное количество материалов на русском языке, но не хватало человеческих ресурсов для их быстрого перевода. «В 1990-х годах в проекте компании IBM Candide был задействован десятилетний опыт переводов стенограмм заседаний канадского парламента, опубликованных на французском и английском языках, – около 3 млн предложений. Поскольку это официальные документы, их переводы были выполнены с соблюдением чрезвычайно высоких требований. По меркам того времени количество данных было огромным. Эта технология, получившая известность как “статистический машинный перевод”, превратила задачу перевода в одну большую математическую задачу» [18]. Однако повышение качества машинного перевода на этом застопорилось.

Ко второй волне относится также создание продвинутых программ для игры в шашки и шахматы. Прошли первые чемпионаты мира по игре машин в шахматы между собой. Здесь следует отметить победу на чемпионате мира в 1974 г. советской шахматной программы «Каисса» (М. Донской, А. Арлазаров, А. Битман, А. Усков). Успех «Каиссы» оказался мировой сенсацией, поскольку все предрекали победу американской программе. Как вспоминал М.В. Донской, «Каисса» играла в силу второго шахматного разряда, т.е. до программ, которые обыгрывают гроссмейстеров, было еще далеко.

Системы первой и второй волны получили шуточное название «старый добрый ИИ», или «символьный ИИ». В целом они были основаны на формальной логике, которая хорошо применима для формализуемых задач, типа логических игр, но в ней трудно представить системы реального мира.

Нынешнее возрождение интереса к ИИ – уже третье по счету и отличается от предыдущих как амплитудой, так и охватом, поскольку сейчас для решения задач ИИ имеются как необходимые технические средства, повсеместно распространившиеся беспроводные сети, Интернет,

так и далеко продвинувшиеся работы в этой области. Начало третьей волне положила знаменитая победа в матче из шести партий американской программы «Дип Блю» (2,5:3,5) над чемпионом мира по шахматам среди людей Гарри Каспаровым.

В программировании в начале третьей волны появилось так называемое генетическое программирование. Оно позволяет, имитируя процесс мутаций, работающий в биологических системах, решать определенные классы задач, например при поиске оптимальных решений.

В области ИИ действует своя мода на то или иное направление. Очень много внимания одно время уделялось программным агентам. Интеллектуальный программный агент – это активная программная или программно-аппаратная система (например, робот), обладающая автономностью в выполнении той функции (или набора функций), для которой она создана. Основные проблемы: коммуникация интеллектуальных агентов, разработка языков для этой цели, координация поведения агентов, распределение ролей в коалициях агентов, коллективное поведение агентов [23].

Для современного этапа характерно очень быстрое развитие технологий искусственных нейронных сетей (ИНС) – сетей, имитирующих работу биологических нейронов живых существ. Простейшая ИНС состоит из трех слоев искусственных нейронов – на первый слой поступают сигналы из внешнего мира, во внутреннем слое они обрабатываются и передаются в выходной слой, в котором формируется результат. Внутренних, скрытых слоев может быть много.

Развиваются на базе новых технологий также и системы, появившиеся во время первых волн развития ИИ, – системы машинного перевода, достигшие вполне приемлемого качества, ЭС и др. В 2006 г. появилась система Google Переводчик, основанная на Больших данных. Корпус из триллиона слов, выпущенный Google в 2006 г., состоял из разбросанных фрагментов интернет-контента. Он стал «обучающим набором», по которому вычислялась вероятность того, что именно последует за тем или иным английским словом. В систему можно добавлять новые слова, которые появляются в естественном языке, и удалять устаревшие. «Ее переводы точнее, хотя и весьма далеки от совершенства: к середине 2012 г. она охватила более 60 языков, а теперь даже способна принимать голосовой ввод на 14 языках для моментального перевода» [18].

Один из вопросов к современной ИИ состоит в том, завершится ли эта третья волна очередным разочарованием и снижением интереса к ИИ, или в результате нынешних колоссальных усилий мирового научного сообщества будет достигнут необратимый прогресс в данной области.

По мнению автора, ставки на ИИ сейчас очень высоки и это направление будет интенсивно развиваться.

Направления ИИ

Научная дисциплина «Искусственный интеллект» – зонтичная. Внутри ИИ делится на множество направлений. Вот основные из них:

- Представление знаний.
- Доказательство теорем.
- Компьютерное зрение.
- Машинное обучение (приобретение знаний, анализ данных и порождение гипотез).
- Робототехника.
- Обработка естественных языков.
- Многоагентные системы.
- Инструментальные средства ИИ.

Каждая из перечисленных ветвей ИИ в свою очередь делится на десятки других направлений, особенно робототехника (несколько десятков направлений).

Как видим, из-за обширности ИИ ученому невозможно охватить все его ветви, требуется специализация.

Что достигнуто в ИИ к настоящему времени?

1. Громадное количество научных работ по ИИ посвящено компьютерному зрению. Это направление ИИ связано с развитием глубинного обучения (о нем ниже). Впервые компьютеры стали способны выполнять некоторые визуальные задачи классификации лучше, чем люди. Например, заявленная точность назначения оптимального лечения раковых заболеваний легких у компьютера IBM Watson составляет 90%, т.е. превышает на 40% качество диагностики, проводимой врачами-онкологами.

2. Важным понятием в ИИ является «машинное обучение» (его называют также статистическим обучением). Основу данной технологии в 1959 г. заложил Артур Самюэль, когда предложил работать над обучением компьютеров, не используя определенно запрограммированные алгоритмы. В простейшем смысле программа обучается, когда в ней происходит изменение, позволяющее во второй раз выполнить определенное задание лучше.

Машинное обучение – это технология, в рамках которой создается база обучающих примеров, по которой компьютер или нейросеть настраивается (обучается) и затем может правильно распознавать и классифицировать поступающие новые данные, т.е.

это совокупность алгоритмов и методов, позволяющих научить компьютеры делать выводы на основании имеющихся данных. Добавление обучающих примеров позволяет улучшить результаты распознавания. Таким образом происходит как бы самообучение программы. По этой технологии по большой базе фотографий компьютер научили распознавать лица, причем он делает это точнее, чем человек. Настоящий прорыв в обучении машин произошел в начале 2016 г., когда программа Google AlphaGo сумела обыграть в игру го ее абсолютного чемпиона Ли Седоля. Эта игра является наиболее интеллектуально сложной игрой в мире, намного сложнее шахмат (в го доска 19×19 клеток и возможных позиций намного больше, чем в шахматах), в которой для победы необходимо не просто перебирать всевозможные ходы. Добиться победы в го над ее чемпионом позволила технология «глубинного машинного обучения» (deep learning, DL), которая сейчас является самым трендовым направлением развития искусственного интеллекта. Этот термин применяется к искусственным нейронным сетям (ИНС), где используется больше одного скрытого слоя, поэтому формально «глубинный» указывает еще и на более многослойную архитектуру нейронной сети (см. с. 134). Уникальным для глубинного обучения является то, что машина сама находит признаки (ключевые черты чего-либо, по которым легче всего отделить один класс объектов от другого) и структурирует их иерархично: из более простых складываются более сложные. У термина «глубинное обучение» нет формального определения, поскольку он объединяет целую группу различных технологий [29]. Таким образом, компьютер учится на примерах и своем собственном опыте. Программа AlphaGo сначала проанализировала 29,4 млн ходов в 160 тыс. партий профессиональных игроков, а затем две копии программы начали играть одна с другой, добавляя новые партии в обучающую выборку. Сыграв миллионы партий, программа научилась оценивать наиболее выгодное положение камней на доске для достижения победы [12].

Технология глубинного обучения сейчас является неотъемлемой частью исследований в области распознавания речи, изображений, при создании систем управления беспилотными автомобилями, диагностике заболеваний и решении других сложных задач. Развитием технологии глубинного обучения стала реализованная IBM летом 2017 г. технология распределенного глубинного обучения (DDL), позволяющая на порядок сократить время обучения искусственной нейронной сети.

Следует отметить, чего не может современный ИИ и что отделяет его от общего ИИ:

- отсутствует запоминание ранее приобретенных навыков при обучении новым;

- ИИ не может при обучении новым навыкам опираться на ранее приобретенные, т.е. отсутствует обобщение накопленных знаний и использование их в разных контекстах.

Массовое распространение смартфонов породило широкое использование речевых помощников, в которых реализуются элементы ИИ. Такие приложения помогают пользователю в его повседневной деятельности. Среди них такие известные приложения, как Siri (компании Apple), Cortana (Microsoft), Google Now (Google), Echo (Amazon), «Алиса» (Яндекс) и др., которым уже пользуются десятки миллионов людей. Данные приложения реализуются также на планшетах, ноутбуках и персональных компьютерах. Со временем эти программы станут все интеллектуальнее и незаменимее.

Важным направлением работ по ИИ является выявление структуры мозга человека. Такие проекты весьма дорогостоящие, и потому их реализацию могут позволить себе немногие страны и гигантские корпорации.

Анализ структуры мозга – это обратное проектирование, которое предполагает, что сначала нужно разобраться до тонкостей в человеческом мозге, а затем представить то, что мозг делает, в виде аппаратного и программного обеспечения. В итоге ученые надеются создать компьютер, обладающий ИИ человеческого уровня. Несколько громадных проектов (с инвестициями в миллиарды долларов) нацелено на достижение этого результата. Моделированию человеческого мозга посвящен международный проект *Human Brain Project (HBP)*, который ведет команда из швейцарской Федеральной политехнической школы в Лозанне под руководством профессора Генри Маркрама (Henry Markram) и в котором участвует более 100 научных групп со всего мира. Цель проекта – синтезировать все знания, полученные людьми о мозге, в единую полноценную модель мозга внутри суперкомпьютера. Завершение проекта предполагается в 2023 г. Американский проект *Brain Activity Map Project* («Карта активности мозга», 2013 г.) рассчитан на то, за 10 лет американским ученым удастся зафиксировать и картографировать активность каждого нейрона в человеческом мозге.

Есть еще около десятка менее емких, но не менее важных проектов по изучению мозга. Весьма интересен проект *Blue Brain*,

базирующийся в Швейцарии, в котором ученые изучают работу ансамблей нейронов. Проект SyNAPSE, финансируемый DARPA и корпорацией IBM, ставит задачу создания физической копии мозга, воплощенной в виде специальных микросхем с искусственными нейронами. Это направление получило название нейроморфная электроника [1]. Аналогичные проекты развивает Китай. Тем не менее в настоящий момент исчерпывающее моделирование мозга невозможно в силу ограниченных возможностей современных суперкомпьютеров (для этого требуется производительность в десятки эксафлопс, т.е. на 3–4 порядка больше нынешней).

Из других глобальных проектов, в которых предполагается использовать методы ИИ и системную аналитику, следует отметить продолжение проекта «Геном человека», в котором планируется определить ДНК-последовательности всех живых существ планеты. Например, Amazon Third Way разрабатывает проект под названием «Банк кодов Земли» [16].

Почему вокруг ИИ такой ажиотаж (ожидания)

1. Проводившаяся более полувека компьютеризация производства и практически всех аспектов деятельности человека породила некоторый тупик, связанный с обработкой и анализом всего растущего объема ежедневно появляющихся данных. По ходу борьбы с ними появились хранилища данных, оперативный анализ данных, облачные вычисления, Большие данные (Big Data). А с другой стороны – новые модные технологии, которые будут генерировать на порядки большие потоки данных, – Интернет вещей, Индустрия 4.0, Общество 5.0 и т.п. Развитие систем ИИ – это стремление перенести высокоуровневую обработку накопленных данных с человека на компьютерные системы, транзисторные и / или нейроморфные. Мировые ИТ-лидеры ведут гонку в создании специализированных процессоров и суперкомпьютеров для обучения нейронных сетей. В идеале их обучение должно происходить в реальном времени, но сейчас это занимает недели.

2. Эра компьютеров как двигатели полупроводниковой индустрии, заканчивается. Сейчас все надежды на то, что таким двигателем станут ИИ и робототехника. Здесь уже сформировались громадные по объемам сегменты: промышленная, сервисная и военная робототехника, беспилотные транспортные средства, медицинская робототехника и др. Однако без систем ИИ полноценное развитие этих направлений невозможно. Таким образом, робото-

техника сейчас сильно стимулирует исследования в области ИИ. Например, появление беспилотных транспортных средств – это потенциально бизнес в триллионы долларов, поэтому все автомобильные гиганты и другие корпорации вкладывают миллиарды долларов в разработку таких систем.

3. Как в свое время расшифровка генома человека дала экономике США 3% прироста ВВП (каждый вложенный в нее доллар принес 140 долл. прибыли), ожидается, что успехи в создании ИИ дадут громадный прирост бизнесу стран, развивающих исследования в этой области. Поэтому ряд стран, в частности Китай, Южная Корея, а также Евросоюз поставили работы по ИИ в ряд важнейших государственных задач.

4. Более конкретно: ожидается, что ИИ приведет к улучшению процессов управления, развитию отношений производителей с потребителями, оптимизации всех бизнес-процессов, совершенствованию планирования и кадровой работы, превращению продуктов в сервисы и смене бизнес-модели многих бизнесов. Пример – компания Uber.

Рынок ИИ

Крайне трудно в наш век неопределенности делать прогнозы. Все перечисленные ниже прогнозы называют сильно завышенные объемы рынка ИИ на ближайшие годы. Рост его, по нашему мнению, будет весьма значительным, но не столь ошеломляющим, как предсказывают аналитические агентства (см. табл.).

Таблица

Основные области применения систем искусственного интеллекта (%)

Системы исследований и рекомендаций в сфере управления качеством	10,3
Диагностические и лечебные системы	10,0
Автоматизированные службы поддержки клиентов	9,8
Автоматизированные системы предотвращения угроз	9,8
Системы анализа и расследования мошенничества	9,0
Другое	51,1

Источник: IDC, 2017 [31].

Искусственный интеллект стал ключевым технологическим трендом 2016 г., и объем глобальных инвестиций в него превышает 500 млн долл.

Согласно прогнозу IDC, продажи когнитивных систем и систем искусственного интеллекта в 2017 г. в мире вырастут на 59,3% и достигнут 12,5 млрд долл. [31].

По прогнозам международной исследовательской компании Markets and Markets, к 2020 г. рынок ИИ вырастет до 5 млрд долл. за счет применения технологий машинного обучения и распознавания естественного языка в рекламе, розничной торговле, финансах и здравоохранении.

В агентстве Gartner считают, что к 2020 г. около 40% всех взаимодействий с виртуальными голосовыми помощниками будет опираться на данные, обработанные нейронными сетями [15].

Консалтинговая компания Tractica считает, что динамика ИИ будет основываться на шести фундаментальных технологиях: машинное обучение, глубинное обучение, компьютерное зрение, обработка естественного языка, машинная аргументация и сильный ИИ. Хотя в перспективе 10 лет ИИ-технологии повлияют практически на каждый бизнес, основными драйверами рынка станут секторы потребительских продуктов, бизнес-услуг, рекламы и обороны. Tractica предсказывает рост рынка ИИ с 643,7 млн долл. в 2016 г. до 38,8 млрд долл. к 2025 г. [15].

Ключевым драйвером этого рынка является уход всех процессов как в бизнесе, так и в потребительском сегменте в облака, а также рост влияния Интернета, смартфонов, социальных медиа. Акторами этого рынка являются такие крупные корпорации, как NEC, Google, Honeywell, Hitachi и Qualcomm Technologies. Также присутствует множество меньших по размеру игроков, таких как LTU Technologies, Attrasoft, Blippar и SLYCE, и таких вендоров, как Catchoom и Wikitude.

Мировой рынок распознавания речи оценен BCC Research в колоссальные 90,3 млрд долл. в 2015 г. Ожидается, что этот рынок вырастет с 104,4 млрд долл. в 2016 до 184,9 млрд долл. в 2021 г. со средними темпами (CAGR) на уровне 12,1% за период 2016–2021 гг.

Рынок обработки естественного языка (Natural Language Processing, NLP) оценивается Market And Markets в 7,63 млрд долл. в 2016 г. и вырастет до 16,07 млрд долл. к 2021 г., с CAGR на уровне 16,1%. Основными драйверами компания считает возрастающий спрос на более продвинутый уровень пользовательского опыта,

рост пользования умными девайсами, рост инвестиций в здравоохранение, растущее применение сетевых и облачных бизнес-приложений и рост M2M-технологий.

ВоА предполагает, что к 2020 г. рынок ИИ-решений будет эквивалентен 153 млрд долл., из которых 83 млрд долл. составят роботы и робототехника и 70 млрд долл. – аналитические решения на основе ИИ.

В результате так называемая «революция роботов», о которой говорят экономисты и аналитики крупнейших банков, позволит мировой экономике повысить производительность на 30% при снижении производственных затрат на рабочую силу от 18 до 33%. В общей сложности на мировом рынке работает порядка 400 компаний, занимающихся производством робототехники [15].

Гонку за искусственным интеллектом китайцы начали еще вчера, а как минимум пятилетку назад – Baidu, Alibaba и Tencent создали центры развития ИИ в это время. Результаты значительные – более 8000 патентов в данной области за 2010–2015 гг. Частный бизнес уже давно участвует в этой гонке [19].

Как видно из приведенных оценок, прогнозы аналитических агентств достаточно пестрые, с большим разбросом показателей, но с хорошими перспективами роста во всех секторах ИИ.

Основные международные программы и центры разработки

Работами в области ИИ сейчас заняты практически все крупные зарубежные компании, университеты и научные агентства. Существует список из более чем 1000 стартапов, работающих в этой области. Лидерами являются такие известные бренды, как Google, IBM, Microsoft, Amazon, Apple, DARPA и др.

Например, огромный скачок в распознавании речи сделала Microsoft, которая объявила, что ее система распознавания речи теперь так же точна, как распознавание речи живым человеком. Довести систему распознавания речи до такого высокого уровня удалось в том числе с помощью метода, разработанного резидентом «Сколково», компанией «ЦРТ-инновации» (группа «Центр речевых технологий»), который был представлен на международной конференции Interspeech сентябре 2016 г. в Сан-Франциско [15].

При этом корпорации тесно сотрудничают с ведущими университетами. Так, в начале сентября 2017 г. IBM объявила о заключении 10-летнего соглашения о партнерстве с университетом

на сумму 250 млн долл. В этих работах будут задействованы более 100 исследователей из обеих организаций, которые будут сотрудничать в продвижении ключевых областей в области ИИ, таких как алгоритмы глубокого обучения, взаимосвязь между машинным обучением и квантовыми вычислениями и применение суперкомпьютера Watson в здравоохранении и кибербезопасности.

Китайские программы развития ИИ базируются на широком финансировании исследований в университетах, государственной поддержке работ отечественных компаний, создании в КНР совместных с западными странами исследовательских и разработческих центров. Отметим, что 2017 г., согласно отчету компании CB Insights, Китай впервые обошел США по объему инвестиций в стартапы, разрабатывающие системы искусственного интеллекта. На долю США пришлось 38% мировых инвестиций в ИИ-стартапы, а на долю Китая – 48% [7].

Состояние работ по ИИ в РФ

Россия вступила в третью волну ИИ с существенным запозданием.

Финансированием исследований в области ИИ занимаются Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ), Российский научный фонд (РНФ), однако из-за отсутствия координации работ финансирование исследований и разработок в целом недостаточное и выглядит лоскутным. Наилучшее положение в России сейчас у разработчиков военных роботов.

В РФ в настоящее время разрабатываются проекты по распознаванию речи, распознаванию лиц и распознаванию образов, системы автономного вождения автомобилей и др. приложения ИИ.

Крупные российские компании уже используют ИИ для своего бизнеса. С помощью технологий машинного обучения компания МТС прогнозирует желание абонента воспользоваться тем или иным сервисом. Ему делается предложение еще до того, как абонент сам обратится к компании за подключением услуги. Это экономит время клиента и одновременно повышает уровень продаж [32].

«Сбербанк» совместно с МФТИ разрабатывает проект по использованию технологии ИИ в колл-центре. Задача этого проекта, который называется «Нейроинтеллект iPavlov», – разработка алгоритмов глубинного машинного обучения для создания разговор-

ного ИИ. Данная технология должна снизить нагрузку на сотрудников и повысить качество работы с клиентами [32].

Компания «Яндекс» разрабатывает ИИ-приложения для оптимизации производства в промышленности. Кроме того, компанией представлен метод машинного обучения CatBoost – это наследник метода «Матрикснет», который применяется почти во всех сервисах «Яндекса» [32].

Компания ABBYY использует технологии ИИ в решении ABBYY FlexiCapture, универсальной платформе для интеллектуальной обработки информации. Она определяет тип документа, извлекает из него данные и отправляет их в информационные системы: в CRM, в учетные системы, в системы управления закупками [32].

Приложения ИИ разрабатываются для роботов и БПЛА; так, например, разрабатывается ИИ для семейства беспилотников «Фрегат», создаваемых группой «Кронштадт». Академическая и вузовская наука проводит отдельные исследования по тематике ИИ, однако масштабные и скоординированные НИОК по ИИ практически полностью отсутствуют.

Наибольшую озабоченность вызывает состояние обучения когнитивным наукам. По многим из них просто нет квалифицированных преподавателей. Программы обучения катастрофически отстают от потребностей рынка труда.

В целом в стране существует около десятка сильных коллективов, занимающихся ИИ.

Следует отметить разработки Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» (ФИЦ ИУ РАН) [23]:

EXACTUS EXPERT – система для семантического поиска и анализа качества научных публикаций;

EXACTUS PATENT – для семантического поиска и анализа патентной информации;

EXACTUS LIKE – для обнаружения близких текстов и вычисления степени семантической близости;

TEXT Appliance – информационно-аналитическая система анализа неструктурированной информации.

Главная проблема в том, что в России очень мало фундаментальных хороших исследований доходят до готового продукта. Существует разрыв между фундаментальной наукой, которая вышла в «лихие 90-е», и реализацией ее наработок в конкретном продукте [17].

Основные направления работ в области ИИ

Работы в области ИИ сейчас ведутся во многих странах и развернуты широким фронтом. Они группируются вокруг следующих направлений.

1. Глубинное обучение. Здесь усилия направлены на существенное сокращение времени обучения нейросети и уменьшение объема обучающей выборки. В идеале нейросеть должна обучаться в реальном времени.

2. Синтез роботом ответов, исходя из того корпуса знаний, который в него загрузили, в привязке к контексту и последовательности слов. Робот должен научиться соотносить поступающую информацию со своей базой знаний и обучаться [20].

3. Разработка нейроморфных микросхем и компьютеров на их базе. Такие микросхемы уже выпустили корпорации IBM и Intel. Пока они содержат до 4096 искусственных нейронов и до 256 млн синапсов, но направление весьма перспективно.

4. Продолжатся работы по картированию мозга человека и моделированию его работы.

5. Разработка систем распознавания и понимания речи. Многие сервисы используют речевой интерфейс, требующий хорошего распознавания речи. Наряду с этим важно и понимание сказанного пользователем. В этом плане очень важно понимание такими системами контекста сказанного, поскольку контекст — важнейшая часть естественного языка. В этой части исследования также смещаются в направлении разработки систем, способных взаимодействовать с людьми через диалог, а не просто реагировать на стилизованные запросы. Передача поисковым системам и ряду популярных приложений запросов голосом, особенно со смартфонов, уже стала обыденным явлением, и объем таких запросов будет только увеличиваться.

6. Развитие интерфейсов мозг — компьютер. Бурно стартовавшие в этом направлении работы сейчас замедлились, но будут продолжены.

7. Изучение систем группового поведения роботов и взаимодействия роботов и людей в ходе выполнения каких-либо операций. Усилия исследователей направлены на изучение эффективного распределения задач между людьми и машинами. Это направление важно как для военных роботов, так и для сервисных роботов, а также и для производственной сферы.

8. Внедрение ИИ в Интернет вещей (IoT), Индустрию 4.0 и другие современные направления типа цифровой экономики, поскольку обработка громадных объемов данных, генерируемых в таких системах, без ИИ столкнется с большими трудностями.

9. Навигация автономных транспортных средств в среде обитания человека. Это наиболее перспективное с рыночной точки зрения направление должно обеспечить начало широкого внедрения начиная с 2022–2025 гг. беспилотных автомобилей и автомобилей, в которых действия водителя полностью контролируются системой автономного управления.

10. Возможно развитие совершенно нового класса систем типа «человеческий интеллект по требованию», услуги роботов по требованию (RaaS) и т.п.

11. Гиперперсонализация услуг. Так как сейчас пользователь постоянно подключен к сети, то на основе его прошлых данных и модели поведения приложения с ИИ должны будут уметь делать предположения о том, какие сервисы ему следует предложить в данных обстоятельствах, какие решения для него будут оптимальны.

12. Борьба с эффектом «катастрофического забывания». Когда система с ИИ сталкивается с тем, чему она никогда не была обучена, то без переобучения она постоянно будет повторять одни и те же ошибки. Попытка переобучить сегодняшние системы как раз и приводит к феномену, называемому «катастрофическим забыванием», т.е. к ситуации, когда изучение нового предмета нарушает знание ранее изученных вещей [26].

13. Разработка нормативно-правовой базы использования роботов. «Роботы как субъекты права еще законодательно не оформлены ни в одной стране мира, поскольку для этого нужно официально признать, что робот – это не просто вещь, а создание, наделенное пусть и искусственным, но интеллектом, а также собственной волей. Поэтому в мире еще нет законов, которые что-то предписывают либо запрещают роботам напрямую. Перед законодателями лежит отнюдь не простая задача – обеспечить баланс между интересами технического прогресса, безопасности общества и государства, потребностями отдельно взятого человека. В Южной Корее в 2008 г. приняли «Закон о содействии развитию и распространению умных роботов». В феврале 2017 г. Европарламентом принята резолюция Civil Law Rules on Robotics – Нормы гражданского права о робототехнике [25].

14. Развитие таких направлений, как понимание текста, рассуждения, основанные на прецедентах, и др.

По мнению ряда экспертов, текущим разработкам в области ИИ не хватает программно-аппаратных средств физического контакта с окружающим миром, для того чтобы складывалось понимание различия или сходства между виртуальным и реальным мирами. Это направление развивается в робототехнике, например тактильная поверхность рук роботов.

Тенденции использования систем ИИ в области государственного управления

1. Наиболее востребован ИИ в силовых структурах, поскольку позволяет полиции анализировать в городах видео с множества камер и разыскивать преступников. Компьютерные программы способны сами формировать документы для прокуратуры и обвинительные заключения.

2. ИИ может оказать серьезное влияние на контроль и управление дорожным движением в городах. В ряде стран такие работы уже проводятся.

3. ИИ для МЧС. Например, управлять работой пожарных, предсказывать развитие пожара.

4. Применение в ИИ в судебной системе. Ассистенты судей.

5. Анализ социальных сетей, чтобы предотвращать возможные антигосударственные акции радикальных группировок.

6. В образовании – отслеживание успехов каждого учащегося, целевая помощь в планировании образования и трудовой карьеры.

7. ИИ в системах поддержки принятия государственных решений в экономике и банковской сфере.

8. Другое.

Ключевые вызовы и угрозы развития систем ИИ

Скепсис по поводу безопасного развития искусственного интеллекта (ИИ) подогревается СМИ и подогревался отдельными группами исследователей и бизнесменов, в частности Биллом Гейтсом, Илоном Маском и Стивеном Хокингом.

Популярно утверждение со ссылкой на недавний опрос, проведенный Институтом будущего человека (FHI) из Оксфордского университета в Великобритании, который показал, что «Скайнет» как настоящий искусственный интеллект человеческого уровня

может возникнуть около 2028 г. Можно упорно спорить, будет ли это 2028 или 2035 г., или же событие перенесется на более поздний период, однако сама такая возможность вызвала ряд опасений, публичных дискуссий и появление исследований, впрочем, весьма гипотетических. Здесь верно следующее утверждение: «...расхождение во взглядах ИИ в основном идет по временной шкале: различаются оценки скорости движения, а не его направления. Мало кто сомневается, что машины будут все больше и больше превосходить нас в плане способностей, характерных именно для людей, или же смогут усиливать их посредством кибернетических технологий» [5].

Опасение первое: Полная зависимость от компьютеров

С каждым днем мир все сильнее и сильнее зависит от компьютеров. Во многих автоматизированных системах решение принимают уже не люди, а компьютеры, – люди просто не успевают это сделать. Миллиарды компьютеров и микроконтроллеров (их уже на порядки больше, чем обычных компьютеров) – например, управляющие производственными процессами, системами связи, вооружениями, системами жизнеобеспечения и т.д. – работают автономно, без участия человека. Развитие систем с ИИ приведет к появлению таких систем в качестве руководителей (менеджеров), которые будут руководить работой сотрудников-людей. Плюсы таких решений очевидны – это рост производительности труда и качества продукции, обеспечение безопасности, повышение комфортности жизни и многое другое. Опасения у экспертов вызывает то, что этот процесс цифровизации продолжается и сейчас речь идет об Интернете вещей, Индустрии 4.0 (цифровой экономике). Таким образом, незаметная передача машинам возможности принимать решения продолжается, но последствия данного процесса из-за масштаба системы совершенно не просчитаны.

Опасение второе: Непредсказуемость

Совершенно очевидно, что технический прогресс приводит к неконтролируемому созданию новых и совершенствованию существующих опасных технологий. Судьба и жизнь множества людей (а может быть, и всего человечества) может зависеть от действий небольших групп ученых и разработчиков. Возник специальный термин для обозначения возможного этапа развития технологий.

Технологическая сингулярность – гипотетический момент, по прошествии которого, по мнению сторонников данной концепции, технический прогресс станет настолько быстрым и сложным, что окажется недоступным человеческому пониманию. Основным представителем этой идеи является Рэй Курцвейл, футуролог и изобретатель, автор книги «Сингулярность близко», а ныне технический директор области машинного обучения и обработки естественного языка Google. При этом Курцвейл весьма идеализированно утверждает, что «интеллект по своей природе не поддается контролю».

Данную концепцию поддерживают далеко не все ученые, утверждая, что развитие технологий происходит по S-кривой и в конце прошлого века началось замедление процесса ускорения.

Переход к принятию решений компьютерами был бы безопасным, но основные опасения вызывает непредсказуемость систем, обладающих самосознанием, а также влияние на них разного рода случайностей.

Это осложняется грядущим неминуемым «интеллектуальным взрывом». Всё дело в потенциальной скорости самоусовершенствования ИИ. Множество разговоров, касающихся ИИ, основано на том, что, обладая способностью к самообучению, ИИ с некоторого момента превращается в искусственный сверхразум, опыта переговоров с которым у человечества нет; и, кроме кнопки выключения электропитания, средств воздействия на него также пока не создано.

Опасение третье: Использование боевых роботов

Ссылки на четыре известных закона робототехники писателя-фантаста Айзека Азимова, которым должны подчиняться системы ИИ, вопреки распространенному мнению, не решают проблему (первоначально этих законов было три, потом добавится четвертый «Робот не может нанести вред человечеству»). Уже сейчас понятно, что эти законы не будут реализовываться в каждой ИИ-системе, например в боевых роботах и кибероружии (около 60 стран мира имеют или разрабатывают боевых роботов). Конкретные аргументы против автономных боевых роботов заключаются, например, в том, что они могут игнорировать «белый флаг», означающий намерение сдаться в плен, не смогут достоверно отличить мирных граждан от военнослужащих, что может привести к дополнительным человеческим жертвам при использовании таких роботов во время боевых действий, и др.

Призыв к тому, чтобы прежде чем развивать технологии, которые рано или поздно приведут к созданию сверхразума, поставить вопрос о его отношении к человеку и человечеству, – остается гласом вопиющего в пустыне – слишком большое преимущество получают государства, внедряющие ИИ в робототехнику, системы оружия, медицину, производство и управление. В последнее время в боевых роботах отрабатываются алгоритмы поведения, использующие ложь и обман. Такие методы помогут им обмануть потенциальных врагов – людей и других роботов. Однако при этом возникают этические проблемы, а попадание подобных систем в руки террористов может привести к катастрофическим последствиям.

После того как Китай провозгласил лидерство в ИИ своим национальным приоритетом, между ведущими мировыми державами началась борьба за развитие ИИ.

Опасение четвертое: Социальные риски

Искусственный интеллект несет определенные социальные риски – в первую очередь прогнозируемое исчезновение целого ряда профессий (например, водителей, младшего медперсонала и даже журналистов), разобщение людей, а возможно, даже потерю естественных навыков человека. Развитие техники постоянно идет по пути исключения человека из выполняемых им производственных действий. Процессы эти сложные, потому что с исчезновением старых профессий появляются новые, связанные с новой цифровой экономикой, внедрением и поддержанием новой инфраструктуры. Однако в целом потребности в рабочей силе должны сильно уменьшиться, поскольку машины могут заменить человека в большинстве видов активной (не творческой) деятельности. Интеллектуализация, цифровизация и роботизация могут привести как к появлению в обществе социальной напряженности, так и к внедрению мер для замедления указанных процессов.

Внедрение компьютерных технологий уже привело к изменению ментальности людей – появлению так называемой клипповости сознания, компьютерной зависимости, уходу в виртуальную реальность и другим негативным явлениям. В настоящее время трудно оценить глобальные последствия подобных факторов, но не учитывать их нельзя.

Опасение пятое: Ошибки в системах ИИ

В различных системах, управляемых ИИ, рано или поздно могут проявляться ошибки, допущенные при их создании. Это, в частности, связано с проблемами машинного обучения, поскольку большинство широко используемых методов машинного обучения далеки от совершенства и очень требовательны к данным. Небольшие изменения входных данных могут привести к крупным и странным изменениям в некоторых шаблонах [4]. Поскольку жизни людей все больше доверяются интеллектуальным системам, то проявление ошибок – это только вопрос времени; ошибки будут происходить и при решении ответственных задач, связанных с безопасностью людей. При этом уже сейчас не всегда понятно, каким образом система ИИ выбрала то или иное решение. Для систем с суперинтеллектом такое понимание может оказаться принципиально невозможным, как и исправление ошибочных решений системы.

Экзистенциальные риски

У органического мозга есть химические и метаболические пределы, ограничивающие его размер и вычислительную мощность. Поэтому, по мнению отдельных исследователей, «в долгосрочной эволюционной перспективе люди и все, о чем они когда-либо думали, станут всего лишь примитивной переходной формой, предшествовавшей более глубокому мышлению новой машиноориентированной культуры, простирающейся в отдаленное будущее и далеко за пределы Земли» [5]. Понятно, что подобный сценарий касается достаточно отдаленного будущего при отсутствии развития человеческих рас и крайне нежелателен.

«На теме искусственного интеллекта сейчас слишком много спекулируют, и в этом кроется серьезная проблема. Сфабрикованные успехи люди принимают за чистую монету, после чего реальные технологии уже не соответствуют их гиперожиданиям. Сначала робот София ездит по всему миру, якобы самостоятельно отвечая на любые вопросы, хотя на самом деле за нее пишут ответы люди, а потом оказывается, что японский Пеппер, подключенный к суперкомпьютеру Watson, не может ответить на простейший запрос покупателя в магазине. Опять же на волне выступлений Маска об угрозах искусственного интеллекта создается впечатление, что умные машины могут захватить нас уже завтра» [20].

Здесь перечислены только основные риски, но список ими не ограничивается.

Заключение

Когда-то считалось, что одна из основных философских проблем в области ИИ – возможность или невозможность моделирования мышления человека, т.е. вопрос о том, обретет ли искусственный интеллект сознание. Вопрос уже не совсем гипотетический и очевидно имеющий большое значение для прогнозирования ближайшего будущего не только России, но и большей части жителей планеты Земля. Полувековая история развития ИИ все больше убеждает нас в том, что принципиальных препятствий на пути достижения такого результата нет. Скорее всего, ИИ можно сделать и не на нейросетях. Просто нейросети в некотором плане уже освоенное природой решение.

Список литературы

1. Баррат Дж. Последнее изобретение человечества: Искусственный интеллект и конец эры Homo sapiens. – М.: Альпина нонфикшн, 2015. – 304 с.
2. Белов С., Катькало В. Дефицит искусственного интеллекта. – Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2017/03/21/681987-defitsit-iskusstvennogo-intellekta>
3. Бессмертный И.А. Искусственный интеллект – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. – 132 с.
4. Бринк Х., Ричардс Д., Феверолф М. Машинное обучение. – СПб.: Питер, 2017. – 336 с.: ил. – (Серия «Библиотека программиста»).
5. Брокман Д. Что мы думаем о машинах, которые думают: Ведущие мировые ученые об искусственном интеллекте. М.: – Альпина нон-фикшн, 2017. – 552 с.
6. Васильева Д. Тенденции в развитии искусственного интеллекта. – Режим доступа: http://robotoved.ru/iskusstvennii_intellket_development/
7. В прошлом году Китай потратил на исследования и разработки 279 млрд долл. – Режим доступа: <https://hightech.fm/2018/02/27/279-billion-on-rd>
8. Демченко Д. Карта применения технологий искусственного интеллекта: Медицина, образование, транспорт и другие сферы. – Режим доступа: <https://vc.ru/p/ai-map>
9. Дерюгина О. Искусственный интеллект и современное искусство. – Режим доступа: <http://www.colta.ru/articles/art/14931>

10. Достижения в глубоком обучении за последний год. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/company/mailru/blog/338248/>
11. Жданов В.С. Современное состояние и перспективы развития искусственного интеллекта. – Режим доступа: <http://emag.iis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/BPA/c1274a3671576d79c325766200406380>
12. Иванов А. Искусственный интеллект. Текущие достижения и направления развития. – Режим доступа: <https://iot.ru/gadzhety/iskusstvennyy-intellekt-tekushchie-dostizheniya-i-osnovnye-napravleniya-razvitiya>
13. Играть на уровне бога: Как ИИ научился побеждать человека. – Режим доступа: <https://geektimes.ru/company/mailru/blog/277064/>
14. ИИ помог создать функциональный атлас головного мозга дрозофилы. – Режим доступа: <https://nplus1.ru/news/2017/07/14/fruit-fly-brain-mapping>
15. Искусственный интеллект (ИИ) как ключевой фактор цифровизации глобальной экономики. – Режим доступа: <https://www.crn.ru/news/detail.php?ID=117544>
16. Как искусственный интеллект поможет спасти планету. – Режим доступа: <https://news.rambler.ru/other/39160318-kak-iskusstvennyy-intellekt-pomozhet-spasti-planetu/>
17. Климов В. Мозг терминатора. – Режим доступа: http://www.atomvestnik.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=207:mozg-terminatora&catid=2&Itemid=133
18. Майер-Шенбергер В., Кукьер К. Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим / Пер. с англ. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 240 с.
19. Мунгалов Д. Власть над миром: Чем закончится гонка за искусственным интеллектом. – Режим доступа: <https://sk.ru/news/b/articles/archive/2017/08/23/vlast-nad-mirom-chem-zakonchitsya-gonka-za-iskusstvennym-intellektom.aspx>
20. Нечеловеческая логика: Удивят ли нас роботы в 2018 году. – Режим доступа: <http://www.forbes.ru/tehnologii/357621-nechelovecheskaya-logika-udivyat-li-nas-roboty-v-2018-godu>
21. Опасности искусственного интеллекта. – Режим доступа: <http://senspeople.ru/opasnosti-iskusstvennogo-intellekta/>
22. Осипов Г. Искусственный интеллект: Состояние исследований и взгляд в будущее. – Режим доступа: <http://www.raai.org/about/persons/osipov/pages/ai/ai.html>
23. Панов А.И. НИУ ВШЭ. Введение в методы ИИ. – 28.09.2017. – Режим доступа: <https://cs.hse.ru/data/2017/10/08/1159578493/Slides-IntroToAI-HSE-2017-01-Panov.pdf>
24. Потопахин В.В. Романтика искусственного интеллекта. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 170 с.: ил.
25. Робот в законе. – Режим доступа: <https://dailyhype.ru/2017/12/05/robot-v-zakone.html>

26. Системы ИИ в 2018: Шесть прогнозов. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/company/it-grad/blog/344590/>
27. Суперкомпьютер IBM Watson: Революция в диагностике и терапии рака. – Режим доступа: http://www.diakonlab.ru/vse_novosti/industry_news/superkompyuter_ibm_watson_revoluciya_v_diaagnostike_i_terapii_raka/
28. Хижняк Н. IBM видит искусственный интеллект не как набор обычных алгоритмов. – Режим доступа: <https://hi-news.ru/technology/ibm-vidit-iskusstvennyj-intellekt-ne-kak-nabor-obychnyx-algoritmov.html>
29. Что такое глубокое обучение (deep learning)? – Режим доступа: <http://iwtkl.livejournal.com/17828.html>
30. DARPA дает 65 млн долл. на продвинутый самообучаемый ИИ. – Режим доступа: https://robotics.ua/news/business/6584-darpa_daet_dengi_na_prodvinytyj_samoobuchaemyj_ai
31. IDC: В 2017 году мировой рынок систем искусственного интеллекта вырастет более чем в полтора раза. – Режим доступа: <https://www.computerworld.ru/news/IDC-v-2017-godu-mirovoy-rynok-sistem-iskusstvennogo-intellekta-vyrastet-bolee-chem-v-poltora-raza>
32. Kretsu С. Искусственный интеллект в бизнесе – опыт российских брендов. – Режим доступа: <https://vc.ru/25645-ai-business>

С.М. Пястолов

АКТУАЛЬНОСТЬ НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

DOI: 10.31249/scis/2018.00.10

The scientific research enterprise is a cornerstone of modern society.
National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine¹

*Он управлял течением мыслей
И только потому – страной.*
Б. Пастернак

Аннотация. Статья обосновывает актуальность научно-информационных исследований сферы науки и технологий, представляет обзор ресурсов и некоторые перспективные наработки. Полученный к настоящему моменту массив данных уже позволяет строить предсказательные модели различных степеней сложности. Особенностью авторской модели является предположение о дискретном характере благ, который затем распространяется на психические формы, модели поведения и институты. Данное свойство формирует феномен дискретности институционального пространства, и, как следствие, в этом пространстве возникают барьеры. Так как определенные типы оргструктур науки могут успешно действовать только на определенных уровнях институтов, методы преодоления такого рода барьеров должны быть включены в инструментарий научно-технической политики.

¹ «Научное предприятие является краеугольным камнем современного общества». Национальные академии наук, технологий и медицины [20].

Концепция эволюционного (спирального) развития институциональных форм позволяет обосновать взаимосвязь динамики внедряемых в пространство исследований семантических форм и динамики форм организационных. Известные теоретические описания методов управления (i) «снизу вверх» и (ii) «сверху вниз» дополнены метафорой «качелей», когда в рамках схемы спирального развития наблюдается движение (а) по часовой стрелке: от культуры (способа) мышления – к рутинам, институтам; и (б) против часовой стрелки: от институтов – к рутинам и организационной культуре (способам) мышления. Автор отмечает, что порядок организационных форм структурирован целями. В процессе деятельности обучающейся организации вырабатывается цель (например, новое научное направление, разработка), формируются новые способы мышления, а следом, при необходимости, – новые организационные формы. Метафора разумного организма позволяет сформулировать тезис о том, что сегодня особо актуальной оказывается потребность не только в долгосрочной памяти, но и в средствах и механизмах фундаментальных информационных исследований в научно-технической сфере.

Abstract. The paper proves an urgency of information research of the science and technologies sphere. It represents a review of information resources and some perspective preliminary results. The data received up to now allow to build predictive models of various degrees of complexity and besides other describe the dynamics of institutional forms on the science frontier. The concept of evolutionary (helical) development of institutional forms (HIDS – Helical Institutional Development Scheme) helps to prove that there is a correlation between dynamics of organizational and semantic forms, when the latter are introduced into the research domain.

The assumption of discrete character of goods is a characteristic of the author's model which is later extended on mental forms and institutes. The given property forms phenomena of discreteness of institutional space and, consequentially, the presence of barriers effects in this space. The regulator aims to overcome such barriers because certain types of organizational structures in sciences can successfully operate only at certain intuitional levels. Thus corresponding methods should be included in a scientific and technical policy toolkit. HIDS is offered as a means for this purpose. Theoretical descriptions of strategic regulation methods: (i) «upstream» and (ii) «downstream», are supplemented by a metaphor of «swing». Thus one can interpret those methods within the limits of the spiral development movement as (a) clockwise: from

culture (means) of thinking – to routines; and (b) counter-clockwise: from institutes – to routines and organizational culture (means) of thinking. The author stresses that the order of organizational forms is structured by the mission. In situations of uncertainty the most natural decision of an administrator is to offer the organisation a quasiverbalised institutional form. The mission then may be elaborated in the process of activity of the learning organisation (e.g., a new science imperative), along with probably new way of thinking, and if necessary – new organizational forms. A metaphor of an intelligent organism allows formulating a thesis that a science information research institute cannot be just a «memory carrier» of complex systems nowadays. There is urgency not only for a long-term memory, but also for means and mechanisms of analyses of constantly changing communications and tendencies in science and technology.

Ключевые слова: научно-информационные исследования; фундаментальные исследования; дискретное институциональное пространство; обучающаяся организация; развитие институциональных форм; разумный организм; память.

Keywords: scientific information studies; fundamental research; discrete institutional space; learning organization; helical institutional development; intelligent organism; memory.

Введение, выбор метода

Отличительной особенностью современной экономики является тенденция к доминированию наукоемких секторов. В связи с этим специалисты науковедения постоянно обращаются к феноменам «экономики знаний», «информационной экономики», «инновационной экономики» и др. Исследователи отмечают появление новых научных дисциплин: «Наука о науке» (Science of Sciences: [23]), «Исследования науки и технологий» (Science and Technology Studies: [8; 16]), «Технонаука» (Technoscience: [19]) и др. Особо выделим тезис, согласно которому технонаука нацелена на усиление «функционалистских, телеологических и прикладных» аспектов современной науки [19, с. 67] (курсив мой. – С. П.).

В связи с этим можно обратиться к высказыванию Э. Стирлинга, британского эксперта в области энергетических технологий. Комментируя программу преобразований в сфере энергетики Великобритании, он в одной из статей заметил: «...там, где ценности

объявлены открыто, это... очевидно препятствует формированию знания в интересах бюрократии» [21, с. 91].

Применение к рассмотрению такого рода (конфликтных) ситуаций приемов институционального анализа позволяет получить прогноз их развития – не только в сфере энергетики, но и в других высокотехнологичных областях. Один из выводов концепции развития институциональных форм по спирали [7] формулируется следующим образом: *паттерны организации могут быть сформированы только при наличии общих ценностей и убеждений; они, в свою очередь, должны сформироваться в результате деятельности.*

Однако следует заметить, что институциональный анализ в применении к исследованиям сложных социально-экономических образований, так же как и другие виды анализа, может служить лишь вспомогательным инструментом. И вряд ли таких инструментов будет достаточно для должной оценки текущего положения в научной сфере.

Действительно, наука в последнее время выводится «на суд общественности» (это показано, в том числе в докладе ЮНЕСКО: [1]); вопросы легитимизации соответствующих госрасходов обсуждаются на форумах экспертов: [8; 20]. При этом «защита» пространства исследований, в котором сравнительно благополучно ученые до сих пор вели свою работу, по тем или иным причинам оказывается взломанной. В соответствующих тематике публикациях раскрывается подоплека такого положения: общественность, помимо прочего, реагирует на «травмирующие» и «инфантилизирующие» внешние эффекты инновационных процессов [15]).

Ориентиры для такого рода обсуждений (и для языка, на котором это обсуждение ведется) были заданы в 2000 г. в Великобритании. Специально сформированная группа комитета Британского парламента подготовила отчет, в котором указывается на обнаруженное недоверие граждан к традиционным институтам науки. В качестве реакции на такое положение чиновники Европейского союза утвердили принцип ответственности науки как обязательный в программе «Горизонт 2020». Данная программа стала центральным элементом в стратегии EU2020 (Европейский союз 2020), а также в проекте Инновационного союза [15, с. 62]. Такие действия ЕС объясняются в том числе потребностью преодолеть «разрыв конкурентоспособности» с другими глобальными успешными экономическими блоками и странами в сфере науки и технологий.

Обращаясь к методологическому аспекту «дела о доверии к науке», заметим, что действительно существуют фундаментальные причины нарастания и появления новых опасностей в общественной, технологической и иных сферах (рост рисков), обусловленные эффектами так называемого «временного *десинхроноза* функционирования людей и техники» [3], а также проявлениями меркантилизма, стремления к краткосрочной максимизации целевых показателей транснациональных компаний. Такие социотехнические, в том числе институциональные факторы в комплексе усугубляют ситуации «фундаментальной неопределенности» в экологической и технологической сферах, а также обуславливают рост непредсказуемости в отдельных секторах.

При этом встают вопросы, относящиеся к теме общей безопасности, такие как защита данных, проблемы уязвимости различных систем безопасности, как для отдельных корпораций, так и для экономических систем в целом. Действительно, проникновение в структуры общества информационных технологий, создавая новые зависимости от этих технологий, генерирует попутно новые риски, например риски разгорания кибервойны. Все эти факторы заставляют также по-новому воспринимать угрозы безопасности во многих областях, технологической прежде всего.

По мнению многих экспертов, такого рода вопросы уже не могут быть решены в рамках принятых концепций управления. Если обобщить, то речь в этом случае идет о более или менее явно существовавшем общественном договоре; в трактовке Д. Гастона это – «карты институциональных мер и их интеллектуальных подкреплений, которые доминировали в научной политике от конца Второй мировой войны до примерно 1980 г.» [17, с. 39].

Как замечают Т. Флинк и Д. Калдевай, ученые Европы и других частей света, работающие в научном поле «Наука, технологии, инновации» (НТИ), теперь все чаще обращаются к новым понятиям, моделям и метафорам, не соответствующим линейной модели инновационных процессов, а также к метафоре контракта. Причем, как считают авторы, такого рода выбор бросает вызов старой идее всеобъемлющего общественного договора между наукой и обществом [14].

И уже сама категория метафоры все чаще стала появляться в дискурсе НТИ. Одну из метафор подметил ранее философ науки П. Финке: «В линейной модели наука имела в основных своих чертах свойства Природы» [13, с. 73]. Если в этой трактовке природа понимается как среда, в которой человек не может изменять

факты, как считает Финке, то это фактически языческий мир до Адама. Сегодня же вербализован запрос на «природоподобные технологии». Но вернее будет говорить о природосообразных технологиях, если следовать первоначальному замыслу Творца. Попробуем применить эту метафору в рассмотрении ситуации и задач управления в научной сфере.

Память, мозг и разум интеллектоемкой сложной системы

В целях метафорической поддержки упомянутого выше общественного договора наукой о технологиях было развито понятие «защищенного пространства» для ученых. Именно эта концепция обосновывала то, что позднее было названо «линейной моделью инноваций». С 1950-х годов линейная модель выражала идею о том, что инновации могут быть реализованы путем различных последовательностей действий. «Хотя тезис о сложности инновационных процессов не опровергнут, – считает Б. Годин, – линейная модель до сих пор повсеместно доминирует в политических дискурсах, хотя скорее как идея, чем как модель в техническом и экономическом смыслах» [16, с. 14].

Теперь «защита пространства», по тем или иным причинам, взломана, и ученые оказываются «перед судом общественности». Им нужно доказывать свое право на существование: на кабинеты, лаборатории, опытное производство, финансирование.

Далее будем исходить из вполне очевидного предположения, что развитие науки, научно-технической сферы в целом должно быть обеспечено не только производством нового знания, но также «памятью» о том, как обеспечивается деятельность всякого разумного организма. Метафора разумного организма, пусть и с некоторой долей условности, может быть применена в этом случае прежде всего потому, что, будучи сложной социотехнической системой, организационные структуры современной науки включают множества сообществ ученых (в том числе – сетевых сообществ), и эти сообщества принимают коллективные решения, реагируя на определенные события, а также генерируя новые события, решения, знания, институциональные формы.

В России функции «носителя памяти» социотехнического организма выполняет система, работа значимой части которой координируется Информационно-библиотечным советом РАН, созданным в 1911 г. (www.benran.ru/IBS_RAN/prigl2.html). В рамках данной системы функционируют институты научной информации

(ВИНИТИ, ИНИОН) и научные библиотеки. Такие библиотеки организованы в каждой структуре РАН, ведущей научно-исследовательскую деятельность¹. Каждая библиотека входит в одну из централизованных библиотечных сетей (ЦБС). В связи с идеями и практиками реформирования российской науки вообще и системы РАН в частности, вновь актуализируются вопросы о необходимости общественной / государственной поддержки тех или иных структур научно-технологической сферы и, соответственно, конкретных видов научно-исследовательской деятельности [4]. И такие вопросы выходят на повестку дня не только в России. Автору, по роду его деятельности в ИНИОН РАН, более близка тематика информационно-аналитического обеспечения деятельности научных организаций, оперирующих на «переднем крае» науки. И эта же тематика оказывается весьма актуальной в свете текущих событий и тенденций.

Память разумного организма необходима для обеспечения системы обратной связи. Собственно, наличие такой системы и позволяет вести речь о разумности. Разумность подразумевает также рефлексию. Упрощенно это классификация, категоризация данных, генерируемых из получаемой информации; формирование понятий и новых категорий, которые используются в развитии и совершенствовании существующих концепций управления, в создании новых, если необходимо. Формирование категорий и концепций вне системы управления (без предвидения такого их использования) бессмысленно в рамках метафоры разумного организма.

Концепции, так или иначе, служат основой для формирования команд управления для тех систем организма, которые обеспечивают его жизнедеятельность, а также для получения прогнозов (в биорганизме – ощущений, эмоций). Если же мозг, трансформируя сигналы разума, выдает команды бесполезные или ведущие организм к гибели, то внешний наблюдатель должен поставить соответствующий диагноз.

¹ Всего таких сетей в системе РАН шесть: отраслевых – 2, региональных – 4. Библиотеки институтов РАН гуманитарного и общественного направлений получают информационную и организационную поддержку Института научной информации по общественным наукам (ИНИОН РАН). Библиотека по естественным наукам (БЕН) РАН также является отраслевой ЦБС, обслуживает более 150 академических институтов, а также библиотечные подсистемы центральных библиотек в региональных научных центрах (Пушкинском, Ногинском, Кольском, Карельском, Коми).

Переводя метафору в формат аналогии, можно предположить, что организм научно-технологической системы России находится в болезненном состоянии (ряд экспертов говорят о кризисе и даже о предсмертной агонии). Основная проблема видится в том, что ценности, которые структурируют поведение множества систем организма, не вербализованы явно. Однако они сияют мультиконечными звездами на небосклоне альности (об этой категории подробнее сказано в работе [6]) и выражены метафорически в текстах, относимых к трансдисциплинарным.

Открытое объявление ценностей помогло бы понять, действительно ли «реальный» мозг принял решение о «снятии коросты» научно-технического комплекса командной экономики с «больного организма» и об имплантировании чуждых этому организму органов, которые помогли бы ему существовать в «глобальном пространстве исследований». Наблюдаемые эффекты, однако, больше напоминают симптомы болезни, известной целителям как «красная роза» (это тот случай, когда две половины мозга конфликтуют и иммунная система уничтожает «агентов» то одной, то другой половины, считая их враждебными, в зависимости от получаемого сигнала. Пример: противостояние РАН и ФАНО; крайний случай – гибель АПЛ «Курск»).

Исследования деятельности организаций в научно-технической сфере

«Наука о науке» (НоН), используя самые разнообразные подходы из различных научных дисциплин, таких как теории сложных сетей, поведенческой динамики и статистической физики, обнаруживает ряд коллективных явлений, которые находятся сегодня на начальной стадии формирования. Так, обработка данных научной сферы с использованием алгоритмов из теории сложных сетей выявляет некоторые существенные свойства структурированных сообществ. Чаще всего методика исследований НоН основана на использовании данных о научных публикациях. Это в первую очередь статьи, которые сообщают о результатах исследований, обзоры, письма, комментарии, которые также считаются научными публикациями. Вместе с изложением основных результатов научная публикация включает дополнительную информацию: указание источника (журнала, сборника, альманаха и т.п.), соавторов, организацию, которую представляет автор, ключевые слова, коды категории (например, PACS в физике, MeSH в медицинских науках,

JEL в экономике), даты поступления в редакцию, благодарности, ссылки и др. Среди ресурсов чаще встречаются следующие.

1. Паутина науки (*Web of Science* – WoS). База данных, включающая почти все основные научные журналы. Ее веб-сайт обеспечивает интерфейс прикладного программирования (*Application Programming Interface* – API) для целей поиска. В одном из недавних исследований было проанализировано большое подмножество публикаций с 1900 до 2011 г. Извлеченная база данных содержит приблизительно 47 млн трудов, 141 млн данных о соавторах и 526 млн цитирований других работ.

2. *Scopus*. База, принадлежащая и поддерживаемая издательством Elsevier. Оказывает услуги, подобно WoS.

3. *arXiv*. Ресурс для размещения электронных рукописей в областях физики, математики, информатики, количественной биологии, количественных финансов и статистики. На других ресурсах можно размещать работы в других областях исследований. Например, для биологии – bioRxiv; для социальных наук – SSRN.

4. *Google Scholar* / *Microsoft Academic* / *Baidu Xueshu*. Эти ресурсы свободного доступа и поисковые системы для академических публикаций и патентов покрывают широкий диапазон дисциплин. Они вносят в указатель полный текст или метаданные, позволяют создать личную интернет-страницу ученого, включая опубликованные работы, с указанием количества цитирований и информации о других участниках разработки [23, с. 5].

5. *Munich Personal RePEc Archive*. Ресурс, обладающий примерно такими же возможностями, как и предыдущий, но используемый преимущественно экономистами.

Исследователям поведения организаций полезно будет узнать что сегодня отмечается рост внимания к многослойным сетям. Чаще всего такие сети обладают многоуровневыми типами координации. Моделирование поведения организаций с многослойной сетью позволяет понять динамику структур научной системы. Типичный пример многослойной сети включает узлы со связями соавторства в публикациях в одном слое и связями цитирования – в другом.

Одним из предметов исследований теории сетей являются сети сотрудничества. В результате таких исследований выявляются подгруппы узлов, в пределах которых связи оказываются сравнительно плотными, но между отдельно взятыми подгруппами связи заметно более редки. Такое формирование определяется как сообщество. Одной из интересных особенностей сетей сотрудни-

чества является ассортативное смешивание (*assortative mixing*). Положительный коэффициент ассортативности указывает на то, что, например, узел с высокой степенью предпочтения с большей вероятностью соединится с другим узлом с высокой степенью предпочтения. Этот эффект был проанализирован в определенных сетях соавторства, включая математику, физику, биологию, и в каждом случае был обнаружен положительный коэффициент ассортативности. Таким образом выявляются характерные явления. Например, «эффект богатого клуба», который был обнаружен при рассмотрении сильно связанных узлов в сети сотрудничества.

В ряду других интересных примеров и соответствующих показателей может быть названо явление социальной инерции, обнаруженное во взвешенных сетях сотрудничества (отношение между силой и уровнем узла). Наблюдения за динамикой соответствующего показателя позволяют оценить тенденцию акторов к сохранению коллектива сотрудников.

Обнаружено, в частности, что слабые связи в сетях сотрудничества, в отличие от других социальных сетей, связаны с плотностью «соседей» в локальной сети, тогда как более сильные связи в значительной степени сохраняют возможность объединения сетей. Был также получен вывод о том, что определенное положение прочных связей может ускорить динамику распространения и увеличить поток информации через научные сети сотрудничества. Среди проблем сетей сотрудничества назван «парадокс дружбы» («У ваших друзей в среднем друзей больше, чем у вас»), т.е., сотрудники склонны иметь больше соавторов, более высокие индексы цитирования и больше публикаций [23, с. 9].

В контексте лонгитюдных исследований динамики комбинаций патентов корейские исследователи определили, что чем больше пул накопленных изобретений, тем выше вероятность производства новых изобретений. Использование комбинаций ранее сделанных открытий в конечном счете приводит к системным переходам в сфере инноваций, и далее – к взрывному росту изобретений высшего качества [18].

Используя названные и другие ресурсы и разработки, специалисты в области институционального анализа могут делать интересные наблюдения и последующие обобщения. Так, учитывая явную тенденцию объединения в кластеры, «эффект богатого клуба» и структуру сообществ ученых, эксперт может предсказать будущие связи (взаимодействия) и развить модели роста сети, в том числе – механизмы развития сетевой структуры.

Возможности «лингвистического» управления деятельностью организаций в научно-технической сфере

Взятая в исторической ретроспективе, идея общественного договора для науки всегда нуждалась в институциональной и символической поддержке. Так, язык, с использованием которого осуществлялась передача технологий во второй половине XX в., стал играть все более и более важную роль в процессах поддержания общественного договора со стороны науки и обоснования государственных расходов на развитие научно-технической сферы. В частности, для выражения идей о передаче передовых достижений науки в общественную сферу использовались такие понятия, как «выпадать из ряда», «перелив [знаний]», «раскрутка [технологий]» («fall out», «spill over», «spin offs») [14, с. 14]. Отдельно в рефератах РЖ серии «Науковедение» рассмотрены истории формирования таких понятий, как «исследования на переднем крае науки», «глобальные вызовы», «национальная инновационная система» и др.

В связи с этим следует упомянуть особое научное направление – «концептуальная история» (история формирования и распространения научных концепций). По всей видимости, корни данного направления следует искать в когнитивной лингвистике. Именно в этой области предметами исследования являются эффекты структурирования метафор, параметры, инструменты взаимодействия акторов – представителей различных социальных областей (миров-соглашений).

Целый ряд исследователей считают многообещающим этот «лингвистический поворот», позволяющий по-новому организовать интерпретирующий анализ политики, в том числе в научно-технической сфере. Так, Калдевай и Шауц, основываясь на положении о дихотомии фундаментальной / прикладной науки, показывают, что научная политика в Европе и Америке в XX столетии колебалась между стратегиями, обозначенными как «границная работа» (boundary work) и «индивидуальный вклад» [в общее дело] (identity work). Авторы разъясняют, что в первом случае организации / ученые работают автономно (ограничивая свою научную область), а во втором случае они позиционируют себя как часть всеохватывающего инновационного процесса. Эксперты приходят к выводу, что в XXI в. колебания прекратились: выбор сделан безальтернативно в пользу второго варианта, а индивидуальные научные поиски в «замкнутых» пространствах остались в «прошлом веке».

При этом введенные в оборот соответствующие понятия и термины научно-технической политики «аксиоматически» [9] отклоняют участников исследований от старых паттернов получения знаний и передачи технологий (т.е. от рутин линейной модели инноваций).

Приведем здесь лишь небольшой набор примеров. В послевоенной Европе стали складываться обобщенные институциональные формы и объекты управления. В 1952 г., как результат лоббистских усилий элитной группы физиков, появилась Европейская организация по ядерным исследованиям (CERN), позже – ЕВРОАТОМ. Созданные позже Европейская организация сотрудничества в научно-технических исследованиях (1971), Европейский научный фонд (1974) координировали уже множество исследований, включая общественные науки.

Требования и условия поддержки такого рода структур обусловили появление термина «Национальная инновационная система» – НИС (граничного объекта – т.е. понятия, близкого и политикам, и ученым). Применительно к этому случаю, эксперты считают, что понятие сформировалось «снизу вверх» в последней четверти XX в. И уже с опорой на лоббистские, популяризаторские возможности, которые давало применение данного понятия, формировалась структура руководства научно-технической политикой ОЭСР. Сегодня эта структура представляет собой фактически надгосударственный орган, стоящий во главе административного механизма того, что призвано стать «единым пространством исследований».

Подобная структура сформировалась и по другую сторону океана. Комплекс институтов научно-технической сферы США в отчете Национальных академий наук США «Fostering Integrity in Research» [20] назван «американским научно-исследовательским предприятием»¹. И это предприятие в ответ на «глобальные вызовы» устанавливает новые подходы, направленные на укрепление

¹ «Научно-исследовательское предприятие – сложная система, в которую включены университеты и другие научно-исследовательские институты, они нанимают и обучают исследователей; спонсоры исследования: другие организации науки, исследований, технологии, редакции и издательства; научные сообщества. Каждая из этих организации могут действовать так, что *целостность* (или *добросовестность*?) исследования будет либо поддержана, либо разрушена» [20, с. 14]. Здесь выбор версии перевода слова *integrity* предлагается сделать читателю: в англо-саксонском тезаурусе категория «совесть» обозначается тем же словом, что и сознание, – *conscience*.

возможностей исследователей и научно-исследовательских организаций способствовать «целостности» и препятствовать «плохим методам» проведения исследований.

Управление «научно-исследовательским предприятием» осуществляется достаточно гибко. Одной из наиболее передовых признана модель, разработанная в Управлении перспективных исследовательских программ – DARPA. Представим здесь один из ключевых ее элементов. «Как только программа исследований переходит в стадию реализации и становится объектом управления для старших менеджеров (диспетчеров), составляются регулярные обзоры программы (отчеты) с целью контроля дальнейшего продвижения финансируемых работ. DARPA готовит письменные отчеты о выполнении работ, как правило, ежеквартально или ежемесячно. Каждый исследователь, финансируемый в соответствии с программой и являющийся членом одного из немногих творческих коллективов, обычно состоит еще в нескольких исследовательских организациях. Эти исследователи встречаются, чтобы представить, “полупублично”, свои результаты коллегам и другим исследовательским группам, менеджерам агентства.

Исследователи, опасаясь, что они в любой момент могут потерять финансирование, стремятся произвести сильное впечатление и продемонстрировать продвижение к этапным целям программы. По словам одного финансируемого ученого, эти презентации «могут быть интенсивными» мероприятиями, в ходе которых исследователи «могут быть допрошены с пристрастием» директорами программ и их научными советниками.

Несмотря на четкое расписание проекта, ученые кроме того должны участвовать и в процессе поиска сотрудников, которые совместимы по крайней мере в двух измерениях: предмет и стиль руководства исследованиями. DARPA в этом аспекте действует как организационный центр, поддерживая новые взаимодействия между учеными и технологами, создавая возможности для формирования связей в целях исследования. Четкий хостинг и предварительные семинары в ходе БАА (Broad Agency Announcement – конкурсный период) обеспечивают хорошее понимание того типа сотрудника, который необходим для выполнения проекта, таким образом, область поиска сужается, что облегчает идентификацию новых сотрудников. Неотъемлемой частью программы и площадкой, где ученые могут встретить других специалистов, интересующихся тем же набором технических проблем, являются мастерские» [2, с. 99–100].

Общепризнана эффективность этой системы. Однако она, как можно видеть, мало похожа на прежнее «защищенное пространство» для ученых, занятых фундаментальными разработками. Но, вообще говоря, эта организация и создавалась для сугубо прагматических целей. В связи с раскрытием тезиса об эффективности полезно также обратить внимание на дискурс «великих вызовов».

В конце 1980-х годов администраторы научной сферы США «внезапно импортировали» в оборот понятие «великие вызовы» (*Grand challenges*) и его значение, связанное до недавнего времени со спортивными состязаниями. Просматривается аналогия логики ряда событий в научно-технической сфере с конца 1980-х до начала 2000-х годов с логикой спортивных состязаний [14]. Пример – ежегодное международное соревнование RoboCup, которое впервые было организовано в Нагое, Япония, в 1997 г. Перед этим событием, в 1993 г., была опубликована статья, в которой программист И. Китано, основной лоббист RoboCup, совместно с учеными из США, Японии и Германии в общих чертах представил «великую проблему создания искусственного интеллекта». Причем авторы явно ссылались на американское определение «великой проблемы». Позже Китано и коллеги предложили использовать «чемпионат мира для роботов» в качестве новой «стандартной проблемы» робототехники, решение которой не только позволит выявить множество других интересных тем, но и окажет «существенное социальное влияние».

Заметим, что DARPA восприняло эту идею и в 2003 г. начало реализацию плана решения «великой проблемы для автономных автоматизированных наземных транспортных средств» для прикладного использования в военных целях. Был объявлен конкурс на разработку автономного транспортного средства, способного самостоятельно проложить курс по бездорожью в пустыне между Лос-Анджелесом и Лас Вегасом и добраться до пункта назначения, с призом в 1 млн долл. США для профессионалов и любителей. В 2004 г. победителя не оказалось, и журнал Popular Science объявил о «разгроме в пустыне» для DARPA. Но «важна не победа, а участие, как на Олимпийских играх» – сообщил в докладе Конгрессу Т. Тетэр, тогдашний директор управления.

Действительно, эксперты отмечают, что общественный резонанс в случаях обращения к «великим вызовам» оказывается гораздо большим, чем при использовании популярных в последней декаде прошлого века понятий: «постнормальная наука», «метод 2»,

«тройная спираль» и им подобных. Можно также заметить, что подобные эффекты обеспечиваются методикой, обозначаемой термином «играизация» (gamification). Соответствующая область научных исследований за последние несколько лет активно развивается и не показывает признаков замедления роста. Первая волна исследований феноменов «играизации» включала (1) определения терминов, структуры и таксономии элементов игрового дизайна преимущественно в сфере компьютерных игр; (2) технические описания систем, проектов и архитектур; и (3) исследования эффектов «играизированных» систем и поведения пользователей. Уже первые наблюдения и практические результаты оказались настолько вдохновляющими, что «высшие чиновники во всем мире» стали обращаться к опыту управления поведением пользователей игровых программ для целей государственной политики в таких областях, как здравоохранение, образование и организация практик гражданского общества. И уже на самых высоких уровнях задействованы технические, культурные, экономические и политические силы, с тем чтобы более эффективно задействовать потенциал вычислительных технологий и практик дизайна в общественных сферах, отраслях промышленности и на рынках [22, с. 450].

Обращаясь еще раз к тезисам концептуальной истории, сформулируем полезный для дальнейшего рассуждения вывод. Он состоит в том, что, прослеживая происхождение и траектории изменений содержания понятий, наблюдатель может идентифицировать «множество слоев значений», проявляющихся в процессах фактического использования понятия.

Теоретическое осмысление

Теперь мы можем обратиться к принципам функционирования обучающейся организации, которые были сформулированы в предыдущих работах, проведенных под руководством профессора Р.М. Нуреева. В начале 2000-х была предложена Схема спирального развития институциональных форм (HIDS – Helical Institutional Development Scheme) и сформулированы базовые принципы этого развития. Применим эту разработку для рассмотрения «обучающегося организма».

В сокращенном изложении один из принципов гласит: институциональное развитие осуществляется путем движения от психических форм (группа элементов В) к институциональным (группа С) (описание с иллюстрациями – в [7]). (В формате *HIDS* движение от

группы элементов В к группе С осуществляется преимущественно по ходу часовой стрелки.) То есть при формировании нового знания (укореняющегося затем в институтах) действует механизм координации *ex post*, так как соответствующие качества человеческого капитала еще не сформированы. Другими словами, любой институт можно рассматривать и как средство, и как следствие формирования ожиданий и представлений; формируя ожидания и представления, институт обретает устойчивость. Двигаясь по ходу часовой стрелки в пространстве схемы, ее лексем, объектов различных уровней¹ и соглашений, можно наблюдать, каким образом свойства различных типов организаций определяются свойствами моделей общественного устройства.

Наблюдения показывают, что движение «против часовой стрелки» также возможно, если знание теряется.

В схему спирального развития включены типовые организационные модели: профессиональная бюрократия, бюрократия машины, операционная адхократия и *J*-организации (организации японского типа); на уровне социальном эти модели соотносятся с формами искусственного общества, организованного общества и общества обучающегося.

Профессиональная бюрократия: модель организации, которая формируется в результате взаимодействий и взаимовлияний данной организационной формы и свободного рынка профессий. Образование и обучение в профессиональной модели характеризуется узкой специализацией, ориентацией на формализованное знание (пример: классно-урочная система). Система поощряет генерацию артикулированного знания, индивидуальные успехи в образовании, которое призвано обеспечить персональный карьерный рост.

Выходя на уровень общества, такая система фактически не способствует формированию стимулов для накопления и распространения прежде всего «молчаливого» (неявного) знания, того, которое получается в результате «обучения в процессе деятельности». Когда же при помощи административных усилий предпринимается попытка построить научно-техническую систему на основе принципов профессиональной бюрократии, то без опоры на потенциал «молчаливого» знания (традиции, культура, укорененные представления) подобная система получается не вполне

¹ В данном контексте это – уровни реальности, определение которых дано в рамках трансдисциплинарности: [5].

жизнеспособной. Однако «профессионалы» доминируют в управлении там, где сильна англосаксонская традиция. В этом случае преобладает бюрократизированный подход в процессах генерации и передачи знаний. Чаще встречается знание артикулированное, а инновации на своем пути встречают серьезные препятствия.

Как показывает практика, недостатки модели профессиональной бюрократии преодолеваются в том числе путем создания гибридов соглашений (преимущественно этот гибрид включает рыночное, технологическое и соглашение о творческой деятельности). А процессы создания гибридов обеспечиваются, помимо прочего, импортом носителей технологического мышления и культуры творчества (в так называемых «развитых» странах в этой роли выступают выходцы из стран бывшего СССР, Индии, Китая).

Трансформированной версией профессиональной бюрократии является модель «бюрократии машины». Это может быть в том случае, когда цели организации длительное время оказываются фиксированными. Весьма вероятно такое развитие событий, когда организация утрачивает представление о своих целях, но в то же время пытается сохранить организационные рутины и внешние формы (как, например, в армейском подразделении в мирный период). Собственно, ради преодоления последствий негативных эффектов, проявляющихся в рамках линейной модели, были предложены такие организационные структуры, как агентства, национальные научные фонды, центры превосходства и другие ресурсы системы, функционирующей на конкурсной основе.

«Операционные адхократии» построены по типу инновационных организаций (сообществ профессионалов). Они характеризуются прозрачностью границ, высокой мобильностью участников. Это способствует формированию сетей социальных коммуникаций и распространению знания. Дополнительные возможности трансфера знаний являются важной функциональной характеристикой сети. Характеризуют такую инновационную систему невысокая склонность к стандартизации методов исследований, что отличает ее от рассмотренных выше моделей, большие возможности для создания и распространения неявного знания. Для описания подобных явлений потребовались такие понятия, как «информационные сигналы», «перелив знаний», «трансфер через и поверх» границ: географических и дисциплинарных. Такого рода система в институциональном аспекте характеризуется большей подвижностью представлений и ценностных установок, меняющихся вслед

за изменениями отраслевых технологий и приоритетов развития того или иного региона.

Далее можно выделить еще одну особенность, присущую инновационным сообществам: механизмы обучения в них большей частью представлены локальными версиями, внутренние институциональные структуры складываются под влиянием норм и правил, распространенных на данной территории / в пространстве взаимодействий (например, в Силиконовой долине, в Новосибирском академгородке и т.п.), в том или ином виртуальном сообществе (профессиональная этика врачей, юристов, программистов и т.д.).

Модель, которую определяет *J*-структура (модель организованного общества), может служить примером своего рода «золотой середины». В этой модели за счет коллективного обучения стимулируется появление и накопление неявного знания, которое может быть востребовано на любом этапе жизненного цикла инноваций. В то же время система ценностей *J*-организации в определенной степени консервативна. В связи с этим можно заметить одно парадоксальное свойство обществ, основанных на знании: *чем выше уровень организованности общества, тем меньше его способность к изменениям, выражающаяся в способности накапливать и распространять неявное знание.*

Возможное объяснение данного парадокса можно найти в одной из работ П. Дэвида и Д. Форэ, где авторы указывают на проблемы «потери памяти» обществом знания. «В таком случае знание отделено от индивидуума и памяти, а возможность кодификации сделала его независимым от отдельных индивидов (до тех пор, пока носитель, на котором записана информация, сохраняется и язык, на котором она выражена, кто-то помнит)... кодификация представляет собой процесс сведения человеческого знания к информации, и таким образом его сокращения, потому что в ходе таких преобразований некоторые значения почти наверняка изменятся, и, весьма вероятно, кое-что будет потеряно. Получается, что знание, высказанное и записанное, – не полное знание» [12, с. 35].

Получается, что, при всех преимуществах, доминирование артикулированного знания сокращает возможный выбор в сферах *благ высших порядков*, так как реальные объекты на этих уровнях постепенно перестают существовать (по мере того как уходят из данного локального сообщества или забывают о них «знающие»). Остается лишь информация об этих объектах. Исходя из изложенной концепции, можно утверждать, что существует как минимум две альтернативные организационные модели, позволяющие спо-

способствовать инновациям посредством накопления и распространения неявного знания, – это профессиональные сообщества операционной адхократии и организации *J*-типа. Выше в данной статье приведено высказывание Э. Стирлинга, иллюстрирующее некоторую особенность бюрократизированного сообщества, которое с большей вероятностью проявится в организации *J*-типа.

Нормы и правила проектируемого «научного предприятия» призваны определять ценности. Здесь стоит упомянуть Дж. Коллингриджа, который считал, что задача обеспечения интернализации проектируемых норм и правил «требует взаимной координации между заинтересованными группами, разделяющими власть, каждая из которых имеет право вето» [11, с. 186]. И именно в связи с этим (в целях обеспечения большей рефлексивности процесса) Коллингридж предлагал использовать в качестве базового «метод проб и ошибок». То есть максимально вероятным результатом будет то, что наиболее адекватные, более гибкие, эффективные в социотехническом смысле конфигурации самостоятельно сгенерирует обучающаяся организация.

Здесь вновь проявляется сложная связь: «обучение – эксперимент – игра». Один из участников семинара, посвященного вопросам развития концепций и моделей измерения инноваций, Б. Мартин, предупреждал, что в этом случае возможна так называемая «игра с показателями» [8, с. 99]. Но в то же время другой, не менее авторитетный специалист Ч. Эдкуист предлагает «десять основных гипотетических детерминант развития и распространения инноваций: 1) исследования и разработки; 2) образование и обучение; 3) формирование новых товарных рынков; 4) артикулирование требований к уровню качества инновационных продуктов; 5) создание и изменение организационных структур; 6) интерактивное обучение; 7) создание и изменение институтов; 8) инкубация; 9) финансирование инновационных процессов; 10) услуги консультирования» [8, с. 103]. Как видим, четыре из 10 названных детерминант (№ 2, 5, 6, 7) явно соотносятся с моделью обучающейся организации. Вопрос исследования может быть сформулирован следующим образом: что за механизм запустит цикл обучения, по завершении которого сформируется эффективно работающее «научное предприятие»?

В теориях науки и технологий предлагаются, в общем, только два варианта формирования структур управления: (i) «снизу вверх» и (ii) «сверху вниз». Однако представленная схема описывает также варианты развития институциональных форм по спирали: (а) по

часовой стрелке: условно, от культуры (способа) мышления – к рутинам, институтам (богдановская ингрессия); (б) против часовой стрелки: условно, от институтов – к рутинам и организационной культуре (способам) мышления (дезингрессия). Если смотреть в линейной проекции, то очевидно соответствие:

(i) $\leftrightarrow$ (а); (ii) $\leftrightarrow$ (б).

Однако в схеме спирального развития присутствует еще и третий элемент: А – блага (В – психические формы; С – институциональные формы). Все множество благ разделено на уровни: обеспечивающие выживание, низшие, средние и высшего порядка. Соответствующие уровни обнаруживаем также в областях В и С. В (модели человека): биоид, биоробот, социализированный человек, человек-творец. С (институциональные формы применительно к организационным): право силы, рутины, обучающаяся организация, организованное общество. Обращаясь вновь к уровням типов организационных структур, заметим, что порядок организационных форм структурирован целями. Организация появляется на третьем уровне как обучающаяся, но она еще не зафиксировала цель, не произошел еще окончательный выбор. (Здесь можно также заметить аналогию с концепцией «дискретного выбора» Дж. Хекмана; премия Банка Швеции по экономическим наукам, учрежденная в память А. Нобеля 2000 г.)

В ситуациях неопределенности (что наиболее естественно для администратора) можно предложить организации некую институциональную форму (квазивербализованную посредством дискурса, как в рассмотренных выше примерах). В процессе деятельности вырабатывается цель (например, новое научное направление, разработка), формируются, возможно, новые способы мышления, а следом, при необходимости, – новые организационные формы. Так, по принципу своеобразных «качелей», преодолевая барьеры между уровнями пространств исследований, развивается научное предприятие: против часовой, затем уже – по часовой стрелке, когда механизм будет запущен, а инновационный цикл войдет в фазы опытного образца и коммерциализации.

Заключение

Отметим метафорическую взаимосвязь двух эпиграфов к данной статье. «Течение мыслей», о котором писал русский поэт, регулируется словами-категориями. Семантически научные области картографируются посредством понятий – граничных объектов.

Эксперты Национальных академий США утверждают, что «научное предприятие» служит краеугольным камнем современного общества. Из данных тезисов можно сделать вывод: новые категории научно-технической политики формируют не только научную сферу, но и новое общество.

Науковедение, специализированная область научных знаний, призвано выполнять функции хранителя и каталогизатора знаний. Но современные «вызовы» (если следовать терминологии «научного предприятия») окажутся непреодолимыми для общества, и оно, как разумный организм, будет деградировать, если в нем не будет развит орган оперативного осмысления поступающей информации, генерации «противовирусных» и оздоравливающих ферментов, система рефлексии.

Список литературы

1. Доклад ЮНЕСКО по науке: На пути к 2030 году: UNESCO Science Report: towards 2030. – UNESCO, 2015.
2. Колатаг П. Организационная перспектива финансирования науки: Новации в области сотрудничества в Управлении перспективными исследовательскими программами: Реферат. – Пястолов С.М. // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Сер. 8, Науковедение: РЖ / РАН. ИНИОН. Центр науч.-информ. исслед. по науке, образованию и технологиям. – М., 2017. – № 1. – С. 96–101.
3. Кравченко С.А., Салыгин В.И. Новый синтез научного знания: Становление междисциплинарной науки // Социологические исследования. – 2015. – № 10. – С. 22–30.
4. О реформировании Российской академии наук (по материалам экспертного опроса). – М.: ИНИОН РАН, 2013. – 48 с.
5. Пястолов С.М. Генезис и перспективы трансдисциплинарности // TERRA ECONOMICUS. – 2016. – Т. 14, № 2. – С. 139–158.
6. Пястолов С.М. Реальности психологии и экономики // TERRA ECONOMICUS. – 2013. – Т. 11, № 1. – С. 38–46.
7. Пястолов С.М. Перспективы теории перспектив // Вопросы экономики. – 2007. – № 12. – С. 43–60.
8. Развитие концепций и моделей измерения инноваций: Материалы научно-практического семинара: Обзор. – Пястолов С.М. // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Сер. 8, Науковедение: РЖ / РАН. ИНИОН. Центр науч.-информ. исслед. по науке, образованию и технологиям. – М., 2017. – № 3. – С. 97–106.

9. Basic and Applied Research. The Language of Science Policy in the Twentieth Century / Kaldewey, D., Schauz, D. (Eds.). – New York: Berghahn Books, 2018. – 312 p.
10. Colatat P. An organizational perspective to funding science: Collaborator novelty at DARPA // Research Policy. – 2015. – N 44 – P. 874–888.
11. Collingridge D. The management of scale: Big organizations, big decisions, big mistakes. – L., England: Routledge, 1992. – 202 p.
12. David P., Foray D. Economic Fundamentals of the Knowledge Society. Policy Futures in Education. – 2003. – Vol. 1, N 1. – P. 20–49.
13. Finke P. The ecology of science and its consequences for the ecology of language // Language Sciences. – 2014. – N 41. – C. 71–82.
14. Flink T., Kaldewey D. The new production of legitimacy: STI policy discourses beyond the contract metaphor // Research Policy. – 2018. – N 47. – P. 14–22.
15. Genus A., Stirling A. Collingridge and the dilemma of control: Towards responsible and accountable innovation // Research Policy. – 2018. – N 47. – P. 61–69.
16. Godin B. Models of Innovation. The History of an Idea. – Cambridge, MA: MIT PRESS, 2017. – 344 p.
17. Guston D.H. Between Politics and Science: Assuring the Integrity and Productivity of Research. – Cambridge: Cambridge univ. press, 2000. – 213 p.
18. Kim G., Bae J. A novel approach to forecast promising technology through patent analysis // Technological Forecasting & Social Change. – 2017. – N 117. – P. 228–237.
19. Liebert W., Schmidt J.C. Collingridge's dilemma and technoscience. An attempt to provide a clarification from the perspective of the philosophy of science // Poiesis & Praxis. – 2010. – Vol. 7, N 7. – P. 55–71.
20. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Fostering Integrity in Research. – Washington, DC: The National Academies Press, 2017. – 326 p.
21. Stirling A. Transforming power: Social science and the politics of energy choices // Energy Research & Social Science. – 2014. – N 1. – P. 83–95.
22. The maturing of gamification research. Editorial // Computers in Human Behavior. – 2017. – N 71. – P. 450–454.
23. The science of science: From the perspective of complex systems / Zeng A., Shen Z., Zhou J., Wu J., Fan Y., Wang Y., Stanley H.E. // Physics Reports. – 2017. – Vol. 714–715. – P. 1–73.

А.В. Тодосийчук

**О ЗАКОНОДАТЕЛЬНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ
ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ ПРОРЫВНОГО
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ**

DOI: 10.31249/scis/2018.00.11

Аннотация. В статье проведен анализ нового федерального законодательства, регулирующего научную, научно-техническую и инновационную деятельность, даны предложения по совершенствованию законодательства в области науки и инноваций для достижения целей прорывного научно-технологического развития.

Abstract. In the article the analysis of the new Federal legislation regulating scientific, scientific-technical and innovation activity and suggestions to improve the legislation in the field of science and innovations for achieving breakthrough scientific and technological development.

Ключевые слова: научная, научно-техническая и инновационная деятельность; научно-технологическое развитие; инновационный научно-технологический центр; научная организация; образовательная организация высшего образования; ученый (исследователь); федеральные законы.

Keywords: scientific, scientific-technical and innovation activity; scientific and technological development; innovation scientific-technological center; scientific organization; educational organization of higher education; the scientist (researcher); federal laws.

Введение

В целях осуществления прорывного научно-технологического и социально-экономического развития Российской Федерации за последние два десятилетия был проведен ряд реформ в научно-технической сфере, призванных существенно повысить результативность научной, научно-технической и инновационной деятельности, увеличить вклад науки в экономический рост и социальный прогресс, эффективность бюджетных ассигнований, выделяемых на научные исследования и разработки, а также на реализацию инновационных проектов. Несмотря на ряд принимаемых мер, наука и инновационная сфера продолжают находиться в кризисном состоянии, что неизбежно отражается и на состоянии самой экономики. Данные Росстата свидетельствуют о том, что результативность научной, научно-технической и инновационной деятельности в Российской Федерации по-прежнему находится на низком уровне. Так, в 2016 г. коэффициент изобретательской активности составил 1,83%, удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, составил 7,3%, а удельный вес инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции – 8,5%. Для сравнения, значения указанных показателей в 2005 г. составили 9,3% и 5,0% соответственно¹. По причине низкой инновационной активности экономика находится в фазе стагнации. Индекс валового внутреннего продукта (далее – ВВП) в I квартале 2018 г. по сравнению с аналогичным периодом 2017 г. составил 101,5%, индекс промышленного производства – 101,0%. В I квартале 2017 г. индекс ВВП в % к I кварталу 2016 г. составил 99,8%, а индекс промышленного производства – 100,1%². В структуре экспорта удельный вес топливно-энергетических товаров составил 65,7%. Как видим, положительных количественных и качественных сдвигов в экономике, а также в ее технологической структуре за последние 20 лет не наблюдается.

В настоящее время реализуется очередной комплекс мер, направленных на формирование условий для перехода экономики страны на инновационный путь развития.

¹ Наука и инновации: Федеральная служба государственной статистики. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science_and_innovations/science/#

² Информация о социально-экономическом положении России в январе-марте 2018 года. – М.: Росстат, 2018. – С. 4.

Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» (далее – Стратегия) определены основные направления и меры реализации государственной политики в этой области, а также ожидаемые результаты реализации Стратегии, обеспечивающие устойчивое, динамичное и сбалансированное развитие Российской Федерации в долгосрочном периоде.

Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» Правительству Российской Федерации поручено обеспечить достижение следующих национальных целей развития Российской Федерации на период до 2024 г. (в части формирования инновационной экономики):

- ускорение технологического развития Российской Федерации, увеличение количества организаций, осуществляющих технологические инновации, до 50% от их общего числа;

- обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере;

- вхождение Российской Федерации в число пяти крупнейших экономик мира, обеспечение темпов экономического роста выше мировых при сохранении макроэкономической стабильности, в том числе инфляции на уровне, не превышающем 4%;

- создание в базовых отраслях экономики, прежде всего в обрабатывающей промышленности и агропромышленном комплексе, высокопроизводительного экспортно ориентированного сектора, развивающегося на основе современных технологий и обеспеченного высококвалифицированными кадрами.

В связи с этим следует отметить, что для достижения указанных национальных целей и решения стратегических задач научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2024 г. должен быть разработан научно обоснованный и обеспеченный ресурсами комплексный план мероприятий. Указанный план должен включать в себя также и перечень мероприятий по совершенствованию нормативного правового обеспечения научной, научно-технической и инновационной деятельности.

Анализ федерального законодательства в области науки и инноваций

Законодательное обеспечение научной, научно-технической и инновационной деятельности осуществляется в соответствии с Конституцией Российской Федерации, Гражданским кодексом Российской Федерации (статьи в части выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности), Налоговым кодексом Российской Федерации (статьи в части налогового стимулирования научной, научно-технической и инновационной деятельности), Трудовым кодексом Российской Федерации (статьи в части правового регулирования трудовых отношений научных и научно-педагогических работников), Федеральным законом от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (далее – Закон № 127-ФЗ), Федеральным законом от 28 сентября 2010 г. № 244-ФЗ «Об инновационном центре “Сколково”», Федеральным законом от 27 сентября 2013 г. № 253-ФЗ «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», Федеральным законом от 29 июля 2017 г. № 216-ФЗ «Об инновационных научно-технологических центрах и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»¹ и иными нормативными правовыми актами. С момента их принятия были внесены десятки изменений, направленных на решение безусловно важных, но локальных задач.

В качестве основных причин бессистемной разработки нового и столь частой корректировки действующего законодательства следует назвать отсутствие соответствующих научных достижений общественных и гуманитарных наук, в основном юридических и экономических наук, в соответствующих областях, а также научно обоснованной стратегии социально-экономического развития страны, которую изначально (на стадии ее разработки) необходимо представить в виде сетевой иерархической информационно-логической модели, элементы которой должны быть распределены по уровням подчиненности и технологической сопряженности. На верхнем (корневом) уровне должен быть расположен единст-

¹ <http://consultant.council.gov.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=221328&rnd=0.87020084448028&div=LAW#0>

венный объект (в данном случае – стратегия социально-экономического развития страны). Ему должно подчиняться несколько объектов второго уровня (например, стратегия научно-технологического развития, стратегия развития промышленности, стратегия развития сельского хозяйства, стратегия развития образования и др.) Каждому объекту второго уровня в свою очередь должно подчиняться несколько объектов третьего уровня и т.д. Отраслевое законодательство, в том числе о науке и инновациях, должно разрабатываться комплексно на основе декомпозиции генеральных целей, поставленных в стратегии социально-экономического развития.

В последние годы органы государственной власти основным инструментом государственного регулирования и стимулирования научной, научно-технической деятельности считают создание специальных территорий с особым правовым режимом осуществления хозяйственной деятельности. Очередные «территории инновационного развития» планируется создавать в соответствии с Федеральным законом от 29 июля 2017 г. № 216-ФЗ «Об инновационных научно-технологических центрах и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее – Закон № 216-ФЗ). В соответствии с Федеральным законом от 4 июня 2018 г. № 131-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон “Об инновационных научно-технологических центрах и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации”» в Закон № 216-ФЗ были внесены изменения, расширяющие круг инициаторов создания инновационных научно-технологических центров, а также организаций, участвующих в реализации проекта.

В соответствии с Законом № 216-ФЗ центр представляет собой совокупность организаций, целью деятельности которых является осуществление научно-технологической деятельности, и иных лиц, деятельность которых направлена на обеспечение функционирования такого центра, действующих на определенной Правительством Российской Федерации территории. Территория центра представляет собой совокупность земельных участков (частей земельных участков) с особым правовым режимом осуществления деятельности в установленных областях, которые предназначены для реализации проекта и включены в границы территории центра в соответствии с решением Правительства Российской Федерации. В качестве инициаторов создания таких центров могут выступать образовательные и научные организации, которые соответствуют

критериям, установленным Правительством Российской Федерации, или национальный исследовательский центр.

В Законе № 216-ФЗ введено понятие «научно-технологическая деятельность» – научная (научно-исследовательская), научно-техническая и инновационная деятельность, выполнение исследований и разработок, реализация научных и (или) научно-технических проектов, использование полученных научных и (или) научно-технических результатов, результатов интеллектуальной деятельности, в том числе их коммерциализация, по направлениям, определенным в решении о создании инновационного научно-технологического центра в соответствии с приоритетами научно-технологического развития Российской Федерации.

В связи с этим следует отметить, что указанное определение понятия «научно-технологическая деятельность» не согласуется с уже введенными в правоприменительную практику Федеральным законом от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» понятиями «научная (научно-исследовательская) деятельность», «научно-техническая деятельность» и «инновационная деятельность».

Из текста Закона № 216-ФЗ следует, что для осуществления имущественного, организационного, научно-методического и экспертно-аналитического обеспечения деятельности центра создается фонд. В Законе № 216-ФЗ подробно описаны статус, цели деятельности, функции фонда и порядок формирования органов управления, в число которых входят попечительский совет, наблюдательный совет, правление и генеральный директор.

В связи с этим возникает сомнение в обоснованности создания дополнительных управленческих структур в виде управляющей компании, которая вправе создавать еще и дочерние общества для управления отдельными направлениями деятельности центра. Причем управляющая компания наделена более широкими полномочиями, чем сам фонд. Она вправе обеспечивать создание объектов инфраструктуры центра, таких как автомобильные дороги и жилые помещения, организацию предоставления дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования путем создания или организации создания частных образовательных учреждений, организацию медицинской помощи, услуги таможенного представителя и многое другое, непосредственно не связанное с осуществлением научной, научно-технической и инновационной деятельности.

Движимое и иное имущество, в том числе исключительные права, принадлежащие фонду, может быть передано управляющей компании в доверительное управление в целях реализации проекта и получения дохода, используемого для финансирования уставной деятельности фонда. Договор заключается на срок реализации проекта, но не более чем на 49 лет.

В финансово-экономическом обосновании разработчикам Закона № 216-ФЗ следовало бы привести расчеты совокупных затрат на реализацию столь масштабных территориальных проектов, реализация которых потребует десятки миллиардов рублей ассигнований из федерального бюджета ежегодно, на примере инновационного центра «Сколково». В частности, в 2016 г. из федерального бюджета на финансирование проекта «Сколково» было выделено 12,6 млрд рублей, в 2017 г. – 11,3 млрд рублей, на 2018 г. предусмотрено выделить 11,2 млрд рублей, на 2019 г. – 11,3 млрд рублей. При этом следует отметить, что проект «Сколково» имеет низкую инвестиционную привлекательность, о чем свидетельствует следующая цифра: консолидированный бюджет «Сколково» в 2010–2018 гг. был на 95% сформирован за счет средств федерального бюджета.

С высокой долей вероятности можно предположить, что основным источником финансирования вновь создаваемых центров (по аналогии с инновационным центром «Сколково») будет федеральный бюджет.

При планировании объемов и структуры расходов федерального бюджета на реализацию мероприятий по созданию и функционированию указанных центров следует иметь в виду, что нынешняя финансово-экономическая ситуация в стране существенно отличается от ситуации 2010 г., когда принимались решения о реализации проекта «Сколково». Так, в 2017 г. дефицит федерального бюджета составил 1 923,8 млрд рублей, или 2,1% к ВВП; в 2010 г. федеральный бюджет был исполнен с профицитом.

На наш взгляд, при принятии решения о создании территорий инновационного научно-технологического развития с особым правовым статусом необходимо учитывать специфику и структуру размещения производительных сил на территории страны, а также результаты анализа опыта работы ранее созданных «территорий инновационного развития», особенно технико-внедренческих особых экономических зон, которые были созданы в соответствии с Федеральным законом от 22 июля 2005 г. № 116-ФЗ «Об особых экономических зонах», Федеральным законом от 29 декабря

2014 г. № 473-ФЗ «О территориях опережающего социального экономического развития», а также аналогичного инновационного центра «Сколково», созданного в соответствии с Федеральным законом от 28 сентября 2010 г. № 244-ФЗ «Об инновационном центре “Сколково”».

Важным условием создания таких особых территорий развития должно быть размещение на них научных, образовательных, проектно-конструкторских, технологических, опытно-экспериментальных, внедренческих, производственных и иных предприятий (организаций), необходимых для концентрации интеллектуальных, материально-технических, финансовых и иных ресурсов с целью реализации полного инновационного цикла «научные исследования – разработки – освоение – производство – распространение инновационной продукции» в условиях ускоряющегося научно-технического прогресса.

В очередной раз были внесены изменения в Закон № 127-ФЗ в части подготовки и аттестации научных и научно-педагогических кадров. Федеральным законом от 29 июля 2017 г. № 229-ФЗ «О внесении изменений в статью 2 Федерального закона “О внесении изменений в статью 4 Федерального закона “О науке и государственной научно-технической политике””» внесены изменения в ст. 2 Федерального закона от 23 мая 2016 г. № 148-ФЗ «О внесении изменений в статью 4 Федерального закона “О науке и государственной научно-технической политике”». Указанным законом предлагается перенести срок прекращения деятельности советов по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, созданных до дня вступления в силу Федерального закона от 23 мая 2016 г. № 148-ФЗ «О внесении изменений в статью 4 Федерального закона “О науке и государственной научно-технической политике”» на базе Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова и Санкт-Петербургского государственного университета, с 1 сентября 2017 г. на 1 сентября 2018 г. Таким образом, переходный период деятельности диссертационных советов на базе указанных университетов составит два года. Двухлетний переходный период предлагается установить и для организаций, перечень которых утверждается Правительством Российской Федерации.

Напомним, что в соответствии с Федеральным законом от 23 мая 2016 г. № 148-ФЗ «О внесении изменений в статью 4 Федерального закона “О науке и государственной научно-технической политике”» ряду образовательных организаций высшего образова-

ния и научных организаций предоставлены дополнительные права в части подготовки и аттестации научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации. Так, МГУ имени М.В. Ломоносова и Санкт-Петербургскому государственному университету, а также научным организациям и образовательным организациям высшего образования, которые достигли высоких результатов в научной и (или) научно-технической деятельности, обладают авторитетом в вопросах подготовки научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации, в том числе которые реализуют разработанные и утвержденные самостоятельно образовательные стандарты по всем уровням высшего образования, либо являются национальными исследовательскими центрами, либо имеют статус государственного научного центра, либо в отношении которых установлена категория «федеральный университет» или «национальный исследовательский университет», предоставлены следующие права: самостоятельно создавать на своей базе советы по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, определять и изменять составы этих советов, устанавливать полномочия этих советов, определять перечни научных специальностей, по которым этим советам предоставляется право приема диссертаций для защиты, осуществлять контроль за деятельностью этих советов, приостанавливать, возобновлять и прекращать деятельность этих советов; устанавливать порядок присуждения ученых степеней, включая критерии, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней, порядок представления, защиты диссертаций на соискание ученых степеней, порядок лишения, восстановления ученых степеней, рассмотрения апелляций; утверждать положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, формы дипломов об ученых степенях, технические требования к таким документам, порядок их оформления и выдачи. По сути дела, указанным организациям делегированы полномочия Высшей аттестационной комиссии (далее – ВАК) при Министерстве образования и науке Российской Федерации. В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 15 мая 2018 г. № 215 «О структуре федеральных органов исполнительной власти» Министерство образования и науки Российской Федерации преобразовано в Министерство просвещения Российской Федерации и Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. Министерству науки и высшего образования Российской Федерации пере-

даны функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере высшего образования и соответствующего дополнительного профессионального образования, научной, научно-технической и инновационной деятельности, нанотехнологий, развития федеральных центров науки и высоких технологий, государственных научных центров и наукоградов, интеллектуальной собственности (за исключением нормативно-правового регулирования вопросов, касающихся контроля, надзора и оказания государственных услуг в сфере правовой охраны изобретений, полезных моделей, промышленных образцов, программ для электронно-вычислительных машин, баз данных и топологий интегральных микросхем, в том числе входящих в состав единой технологии, товарных знаков, знаков обслуживания, наименований мест происхождения товаров), в сфере социальной поддержки и социальной защиты обучающихся, молодежной политики, а также функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в сфере высшего образования и соответствующего дополнительного профессионального образования, 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, национальной исследовательской компьютерной сети нового поколения и информационного обеспечения научной, научно-технической и инновационной деятельности. Очевидно, что в последующем ВАК будет функционировать при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации.

Очевидно, что эффективность работы системы подготовки и аттестации научных и научно-педагогических кадров в значительной степени будет зависеть от компетентности и профессионализма руководителей указанных образовательных и научных организаций, председателей и членов диссертационных советов, наличия у них научной этики и отсутствия экономической заинтересованности, способности планировать тематику диссертационных исследований с учетом долгосрочных прогнозов научно-технологического развития, потребностей рынка труда в научных и научно-педагогических кадрах.

В целях совершенствования правового регулирования процедуры выдвижения и выборов президента РАН был принят Федеральный закон от 29 июля 2017 г. № 219-ФЗ «О внесении изменений

в Федеральный закон “О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации”». В соответствии с указанным законом президент РАН избирается из числа согласованных Правительством Российской Федерации кандидатов, выдвинутых на должность президента РАН простым большинством голосов (более чем 50% голосов) от общего числа голосов общего собрания членов РАН, присутствующих на нем. В случае если Правительство Российской Федерации согласовало менее двух кандидатов на должность президента РАН, либо ни один из выдвинутых кандидатов на должность президента РАН не получил более 50% голосов от общего числа голосов общего собрания членов РАН, присутствующих на нем, либо все кандидаты на должность президента РАН сняли свои кандидатуры до проведения голосования, либо Президент Российской Федерации не утвердил в должности избранного президента Российской академии наук, назначаются повторные выборы президента Российской академии наук. На период до проведения повторных выборов президента РАН исполнение обязанностей президента Российской академии наук возлагается Президентом Российской Федерации по предложению Правительства Российской Федерации на одного из академиков РАН.

Для уточнения целей деятельности РАН, ее основных задач и функций, а также полномочий, определенных в Федеральном законе от 27 сентября 2013 г. № 253-ФЗ «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» Государственной думой был принят 27 марта 2018 г. в первом чтении законопроект № 398393–7 «О внесении изменений в Федеральный закон “О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации”».

Дополнительно к целям и задачам РАН законопроектом предлагается отнести прогнозирование основных направлений научного, научно-технологического и социально-экономического развития Российской Федерации, проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований, в том числе реализуемых в сфере оборонно-промышленного комплекса в интересах обороны страны и безопасности государства.

В связи с этим следует отметить, что из текста законопроекта не ясно, кто будет выполнять указанные виды работ, поскольку в

структуре РАН нет научных организаций, а в структуре аппарата Президиума РАН – научных подразделений и научных работников.

Что касается прогнозов основных направлений научного, научно-технологического и социально-экономического развития Российской Федерации, необходимо отметить, что из текста закона не ясно, для каких целей они разрабатываются, куда они будут направляться, какова их практическая значимость, а также как они будут соотноситься с уже разрабатываемыми в настоящее время аналогичными прогнозами (Прогнозом научно-технологического развития Российской Федерации и Прогнозом социально-экономического развития Российской Федерации).

Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 13 июля 2015 г. № 699 разрабатывается Министерством образования и науки Российской Федерации совместно с участниками стратегического планирования, в том числе с РАН. Очевидно, что в дальнейшем Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации будет разрабатываться Министерством науки и высшего образования Российской Федерации. Указанный прогноз представляет собой систему научно обоснованных представлений о направлениях и об ожидаемых результатах научно-технологического развития Российской Федерации и субъектов Российской Федерации на долгосрочный период. В связи с этим не ясно, зачем нужно отдельно прописывать в законопроекте разработку персонально РАН локального прогноза, т.е. основных направлений научного, научно-технологического развития Российской Федерации, который уже является элементом Прогноза научно-технологического развития Российской Федерации в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 13 июля 2015 г. № 699.

Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации разрабатывается Министерством экономического развития Российской Федерации совместно с участниками стратегического планирования в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 14 ноября 2015 г. № 1234 «О порядке разработки, корректировки, осуществления мониторинга и контроля реализации Прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на среднесрочный период и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации». Указанный прогноз используется Правительством Российской Федерации при составлении проекта федерального бюд-

жета и проектов бюджетов государственных внебюджетных фондов Российской Федерации. Очевидно, что необходимо обеспечить координацию деятельности Министерства экономического развития Российской Федерации и РАН при разработке Прогноза социально-экономического развития Российской Федерации.

К задачам РАН законопроектом предлагается отнести также организацию разработки программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период и ее представление в Правительство Российской Федерации.

В целях обеспечения взаимодействия РАН с органами государственной власти законопроектом предлагается наделить ее правом направлять в органы государственной власти Российской Федерации предложения по вопросам развития законодательства, а также по вопросам, относящимся к сфере деятельности РАН, и проводить по указанным вопросам публичные слушания. Данная норма нуждается в уточнении. Целесообразно, чтобы РАН направляла в Правительство Российской Федерации свои предложения по вопросам развития законодательства, а также проекты нормативных правовых актов Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации и другие документы, по которым требуется решение вопросов, относящихся к установленной сфере ведения РАН.

Законопроектом также предлагается установить, что решения о реорганизации, ликвидации, изменении типа организаций, переданных в соответствии со ст. 18 Закона № 253-ФЗ в ведение федерального органа исполнительной власти, специально уполномоченного Правительством Российской Федерации, внесении изменений и дополнений в уставы (или утверждении уставов в новой редакции) этих организаций принимаются по согласованию с РАН.

РАН предлагается наделить правом осуществлять в порядке, установленном Правительством Российской Федерации, научное и научно-методическое руководство научной и научно-технической деятельностью научных организаций и образовательных организаций высшего образования, а также экспертизу научных и научно-технических результатов, полученных этими организациями.

Также предлагается расширить права президиума РАН в части согласования не только кандидатур руководителей научных организаций, но и кандидатур руководителей научных направлений и научных руководителей научных организаций, переданных в ведение федерального органа исполнительной власти, специально уполномоченного Правительством Российской Федерации.

Очевидно, что для успешного достижения указанных целей и решения поставленных задач РАН должна обладать соответствующим кадровым, материально-техническим и финансовым обеспечением. Однако в финансово-экономическом обосновании к указанному законопроекту отмечено, что в случае его принятия не потребуются дополнительных бюджетных ассигнований.

Направления дальнейшего совершенствования законодательства в области науки и инноваций

Несмотря на разработку новых федеральных законов и непрекращающийся поток изменений в ранее принятые федеральные законы, до сих пор не удалось сформировать целостную и сбалансированную систему законодательства в области науки и инноваций, создающую благоприятные условия для инновационного развития экономики.

Министерством образования и науки Российской Федерации по поручению Правительства Российской Федерации с учетом предложений указанной рабочей группы был разработан проект федерального закона «О научной, научно-технической и инновационной деятельности в Российской Федерации», текст которого по состоянию на 14 апреля 2018 г. был размещен на федеральном портале нормативных правовых актов¹. Указанный законопроект в соответствии с Планом законопроектной деятельности Правительства Российской Федерации на 2018 г. (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 декабря 2017 г. № 2925-р) Правительство Российской Федерации должно внести в Государственную думу в октябре 2018 г. Очевидно, что дальнейшим сопровождением законопроекта о науке и инновациях будет заниматься Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Анализ законопроекта «О научной, научно-технической и инновационной деятельности в Российской Федерации» позволяет высказать следующие соображения. Как следует из ст. 1 законопроекта, «настоящий Федеральный закон регулирует отношения, возникающие между физическими и юридическими лицами, органами государственной власти, органами местного самоуправления в сфере осуществления и развития научной, научно-технической и инновационной деятельности». Объект правового регулирования сфор-

¹ <http://regulation.gov.ru/projects/List/AdvancedSearch#npa=79415>

мулирован нечетко. На самом деле закон с таким названием должен регулировать правовые отношения, возникающие при осуществлении научной, научно-технической и инновационной деятельности между исполнителями работ, их заказчиками (потребителями) научной, научно-технической и инновационной продукции, органами государственной власти и местного самоуправления.

В ст. 2 законопроекта приведен понятийный аппарат в области научной, научно-технической и инновационной деятельности. В значительной мере он скомпилирован из ныне действующего Закона № 127-ФЗ и ряда нормативных правовых актов Правительства Российской Федерации в области науки и инноваций с некоторыми юридико-техническими правками, зачастую не совсем удачными. В связи с этим возникает ряд вопросов по понятийному аппарату.

В законопроекте под инновационной деятельностью понимается деятельность (включая научную, технологическую, организационную, финансовую и коммерческую деятельность), направленная на создание инноваций и реализацию инновационных проектов, связанных с использованием технологий и иных результатов интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере (результатов научной и (или) научно-технической деятельности), а также на создание инновационной инфраструктуры и обеспечение ее деятельности. Основной недостаток такого определения инновационной деятельности состоит в том, что оно не позволяет отразить весь инновационный цикл: «научные исследования – разработки – освоение – производство и распространение инновационной продукции».

В связи с этим следует обратить внимание на то, что в Межгосударственном стандарте ГОСТ 31279–2004 (принят Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 26–2004 от 8 декабря 2004 г.) под инновационной деятельностью понимается деятельность, обеспечивающая создание и реализацию инноваций. Кроме того, в ст. 6 Федерального закона от 26 июля 2006 г. № 135-ФЗ «О защите конкуренции» под инновационной понимается деятельность, приводящая к созданию нового невзаимозаменяемого товара или нового взаимозаменяемого товара при снижении расходов на его производство и (или) улучшении его качества.

В законопроекте следует дать определение понятия «инновационный процесс». В общем виде инновационный процесс включает в себя следующие виды экономической деятельности: про-

гнозирование потребностей рынка в инновационной продукции; научно-исследовательские работы; опытно-конструкторские и (или) опытно-технологические работы; освоение новшеств в производстве; производство (изготовление) инновационной продукции; содействие в ее реализации, применении, обслуживании. Зачастую указанные виды деятельности осуществляются последовательно или (в некоторых случаях) – параллельно-последовательно. Из данного перечня четко видно, что необходимо сделать для осуществления инновационного процесса, а также кто будет выступать в качестве основных исполнителей указанных видов экономической деятельности (организации, выполняющие исследования и разработки; конструкторские и технологические бюро; опытные производства или опытные заводы; промышленные предприятия и др.). В связи с этим следует отметить, что от качества прогнозов потребностей рынка в инновационной продукции во многом будет зависеть успех инновационного процесса в целом, поскольку указанный прогноз является основой для разработки технического задания на выполнение научно-исследовательских работ, устанавливающего требования к содержанию, объемам и срокам выполнения этих работ.

В законопроекте также следует учесть понятийный аппарат субъектов инновационной деятельности, таких как «инновационное предприятие» и «инновационно-активное предприятие». За основу можно взять определения, приведенные в Межгосударственном стандарте ГОСТ 31279–2004. В частности, в указанном стандарте под инновационным предприятием понимается предприятие (объединение предприятий), разрабатывающее, производящее и реализующее инновационные продукты и (или) продукцию или услуги.

В целях развития фундаментальных и поисковых научных исследований в Российской Федерации в законопроекте предусматривается разработка Государственной программы научно-технологического развития, составной частью которой является Комплексная программа фундаментальных научных исследований и Программа технологического обеспечения и трансфера технологий. Непонятно, будет ли это вновь разработанная государственная программа или модификация ныне действующей государственной программы «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 гг. Также неясно, как практически обеспечить развитие научной, научно-технической и инновационной деятельности, если указанная Государственная программа научно-технологического развития направлена на решение лишь локальной задачи, а именно на развитие

фундаментальных и поисковых научных исследований. А как же прикладные исследования и разработки?

В законопроекте вводится термин «общественный квалифицированный заказ на осуществление научной, научно-технической, инновационной деятельности». Неясно, зачем производить замену термина «государственный заказ» на термин «общественный квалифицированный заказ», если такой заказ по смыслу законопроекта остается государственным, поскольку его координатором является орган государственной власти и источником его финансирования являются бюджетные ассигнования. Так, в законопроекте отмечается, что координаторами общественного заказа являются федеральный орган государственной власти или высший орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации, обеспечивающие в пределах своих полномочий финансирование научных, научно-технических, инновационных проектов, за счет средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, а также координацию действий главных распорядителей бюджетных средств (государственных заказчиков) в порядке, установленном Правительством Российской Федерации или законодательством субъекта Российской Федерации. Государственный и общественный заказ – это два разных понятия, как, собственно, государство и общество. На наш взгляд, общественный заказ – это заказ, исходящий от физических и юридических лиц, общественных объединений, которые наряду с государством являются инициаторами такого заказа и источником платежеспособного спроса на научную, научно-техническую и инновационную продукцию.

Для повышения эффективности использования бюджетных средств, выделяемых на науку и инновации, целесообразно формировать государственный заказ не на отдельные разрозненные виды работ, входящих в инновационную деятельность, а на реализацию полного инновационного цикла, т.е. на реализацию инновационных проектов «под ключ». Реализация такого подхода позволит обеспечить реальную, а не формальную интеграцию отраслевых НИИ, вузов и промышленных предприятий для осуществления инновационной деятельности.

Несомненно, что ядром закона о науке и инновациях должны быть нормы о правовом статусе субъектов научной, научно-технической и инновационной деятельности. В ст. 26 законопроекта дано следующее определение правового статуса ученого (исследователя, разработчика): «физическое лицо (гражданин, иностранный гражданин или лицо без гражданства), осуществляющее на-

учную, научно-техническую, научно-экспертную, инновационную деятельность вне зависимости от состояния в трудовых или гражданско-правовых отношениях с иными субъектами научной, научно-технической и инновационной деятельности, и достигший при осуществлении такой деятельности результатов, признаваемых в соответствии с настоящим Федеральным законом результатами, полученными при осуществлении научной и (или) научно-технической деятельности».

Из приведенного определения неясно, как такое физическое лицо может на регулярной основе проводить научную, научно-техническую, научно-экспертную деятельность, не состоя при этом в трудовых или гражданско-правовых отношениях с работодателем, обладающим соответствующим научно-техническим потенциалом (в основном с научной, образовательной организацией высшего или дополнительного профессионального образования). На какой материально-технической базе и за чей счет такое физическое лицо будет осуществлять научную, научно-техническую, научно-экспертную деятельность? В какой-то степени указанные виды деятельности можно осуществлять фрагментарно в области гуманитарных и общественных наук, да и то в свободное от основной работы время либо находясь на пенсии.

Наряду с уточнением правового статуса ученых (научных и научно-педагогических работников) в законопроекте необходимо отразить правовой статус специалистов научной организации и работников сферы научного обслуживания. Исключение указанных норм из Закона № 127-ФЗ считаю необоснованными, так как они формируют правовые основы для формирования кадрового потенциала вспомогательного персонала научных организаций, оценки их квалификации. Ведь для осуществления научной и научно-технической деятельности необходимы не только научные работники, но и инженерно-технические работники, и работники сферы научного обслуживания.

Весьма неоднозначно в законопроекте прописан правовой статус научных коллективов, не являющихся юридическими лицами, – объединений ученых, инженерно-технических и иных специалистов, которые создаются в целях реализации научного, научно-технического или инновационного проекта и действуют на основании договора, заключаемого между всеми его членами. В законопроекте необходимо четко отметить, что указанные коллективы – это временные творческие коллективы, которые действуют в рамках заключенных договоров в основном с научными

или образовательными организациями, получившими заказ на выполнение научного, научно-технического или инновационного проекта на условиях научного посредничества.

В ст. 27 законопроекта о государственных гарантиях деятельности ученых необходимо закрепить норму о минимальном уровне оплаты труда персонала, занятого исследованиями и разработками. В качестве точки отсчета необходимо записать, чтобы должностной оклад младшего научного сотрудника был не ниже среднемесячной заработной платы работников в соответствующем регионе. Кроме того, необходимо восстановить упраздненные в 2014 г. в результате проводимой монетизации доплаты научным и научно-педагогическим работникам за ученые степени кандидата и доктора наук.

В ст. 32 законопроекта рассмотрены вопросы оценки научной квалификации. Обращает на себя внимание возврат в рассматриваемый законопроект исключенной ранее из Закона № 127-ФЗ нормы о том, что ученая степень доктора наук может присуждаться по результатам публичной защиты доклада, подготовленного на основании совокупности научных результатов, полученных при осуществлении научной или научно-технической деятельности. Отмена данной нормы была обусловлена устойчивым ростом квазидокторов наук без соответствующих научных достижений. Возврат разработчиками законопроекта указанной нормы о присуждении ученой степени доктора наук по результатам публичной защиты доклада считаю преждевременным на данном этапе развития российской науки. Причем на фоне снижения планки требований к научному уровню диссертаций по сравнению не только с советским, но и постсоветским периодом.

Напомню, что согласно утратившему силу Положению о порядке присуждения ученых степеней (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 января 2002 г. № 74) диссертация на соискание ученой степени доктора наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как новое крупное научное достижение, либо решена крупная научная проблема, имеющая важное социально-культурное или хозяйственное значение, либо изложены научно обоснованные технические, экономические или технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие экономики страны и повышение ее обороноспособности.

Качество кадрового потенциала научно-технической сферы в значительной степени определяется качеством системы государственной научной аттестации в Российской Федерации, которую составляют Высшая аттестационная комиссия при уполномоченном органе в области научно-технологического развития (далее – ВАК), советы по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, создаваемые научными организациями, организациями высшего образования и образовательными организациями дополнительного профессионального образования, и уполномоченный орган в области научно-технологического развития, а также независимые общественные организации ученых по примеру Вольного сетевого сообщества экспертов «Диссернет».

Опыт последних двух десятилетий показал, что существующая система государственной научной аттестации в значительной степени деградировала и в настоящее время не отвечает современным требованиям развития науки. В процессе ее реформирования необходимо создать независимую систему регулирования подготовки и научной аттестации, включающую в себя следующие элементы (подсистемы): прогнозирование и планирование потребности в научных кадрах по каждой научной специальности – подготовка научных кадров – промежуточная экспертиза полученных результатов и при необходимости корректировка тематики диссертационных исследований с привлечением внешних экспертов – независимая экспертиза результатов диссертационных исследований – публичная защита диссертации – присуждение ученой степени. При этом следует отметить, что официальные оппоненты и ведущая организация для рассмотрения диссертаций должны назначаться не диссертационным советом, а непосредственно ВАК. При этом ВАК должна иметь независимый от федеральных органов исполнительной власти статус. Сейчас, как мы знаем, ВАК находится в недрах Министерства образования и науки Российской Федерации и существует без статуса юридического лица, т.е., по сути дела, на общественных началах.

При рассмотрении указанного законопроекта обращает на себя внимание отсутствие в нем норм о присвоении ученых званий доцента и профессора, как это было прописано ранее в Законе № 127-ФЗ.

Важное значение для развития науки имеет правовой статус научной организации. В законопроекте под научной организацией понимается юридическое лицо независимо от организационно-пра-

овой формы и формы собственности, осуществляющее научную, научно-техническую, научно-экспертную деятельность в интересах общества и обеспечивающее практическое использование результатов этой деятельности и (или) передачу прав на соответствующие результаты для их использования либо обнародование полученных результатов в порядке, установленном законодательством Российской Федерации. По сравнению с текстом Закона № 127-ФЗ в законопроекте отсутствуют слова о том, что научная организация осуществляет научную и (или) научно-техническую деятельность в качестве основной деятельности. Кроме того, исчезла норма (содержащаяся в Законе № 127-ФЗ) о том, что при реорганизации государственной научной организации должно обеспечиваться сохранение технологического единства научной и (или) научно-технической деятельности. Также в законопроект не попала норма из Закона № 127-ФЗ о том, что не допускается выделение из состава указанной научной организации опытного, опытно-экспериментального, опытно-учебного, опытно-фармацевтического производства и лечебных баз.

На наш взгляд, наиболее целесообразно дать следующее определение научной организации. Научной организацией признается юридическое лицо независимо от организационно-правовой формы и формы собственности, а также общественное объединение научных работников, отвечающее следующим требованиям: осуществление в качестве основной научной и (или) научно-технической деятельности, включая научные и (или) научно-технические услуги, а также подготовку научных кадров; объем выполняемой научной и (или) научно-технической деятельности, включая научные и (или) научно-технические услуги, должен составлять не менее 50% от общего объема выполняемых работ; наличие в организационной структуре ученого (научного, научно-технического) совета в качестве одного из органов управления. В состав ученого (научного, научно-технического) совета входят председатель, его заместители, ученый секретарь, а также члены совета, избранные в соответствии с учредительными документами научной организации из числа научных работников, среди которых не менее 50% работающих в научной организации на постоянной основе.

В законодательстве о науке необходимо закрепить норму о сохранении научно-технического потенциала научных организаций в процессе проводимой органами государственной власти оптимизации и реструктуризации государственного сектора науки, зачастую непродуманной и необоснованной. В законопроекте необхо-

димо закрепить норму о том, что принятие федеральным органом исполнительной власти, органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации или органом местного самоуправления решения о реорганизации или ликвидации государственной или муниципальной научной организации допускается на основании положительного заключения специальной комиссии с участием представителей учредителей, научного сообщества, профсоюзов по оценке последствий такого решения. Принятие решения о реорганизации или ликвидации научных организаций, расположенных в моногородах и сельских поселениях, должно осуществляться с учетом мнения (разрешения) жителей данных населенных пунктов. Порядок проведения оценки последствий принятия решения о реорганизации или ликвидации государственной или научной организации, включая критерии этой оценки, порядок создания комиссии по оценке последствий такого решения и подготовки ею заключений, устанавливается Российской академией наук.

Очевидно, что законопроект «О научной, научно-технической и инновационной деятельности в Российской Федерации» нуждается в основательной доработке еще до его внесения в Государственную думу. Как показал выборочный анализ текста, в целом ряде случаев авторы законопроекта исключили из действующего Закона № 127-ФЗ ряд важных для регулирования научной, научно-технической и инновационной деятельности норм, не привнеся при этом ничего нового. Такое механическое исключение апробированных жизнью правовых норм из текста действующего Закона № 127-ФЗ приведет не к усовершенствованию, а, наоборот, к снижению качества законодательства о науке и инновациях.

Заключение

Законодательное обеспечение и соответствующий ему организационно-экономический механизм формирования и реализации государственной научно-технической и инновационной политики должны обеспечить благоприятные условия для развития науки и технологий. Структура законодательства в области научной, научно-технической и инновационной деятельности должна определяться с учетом необходимости формирования правовых, экономических и организационных основ государственного регулирования научной, научно-технической и инновационной деятельности в Российской Федерации, устанавливать формы государственного стимулирова-

ния инновационных процессов, формирования национальной инновационной системы.

При доработке текста законопроекта также необходимо учитывать характер регулируемых отношений с учетом предметов ведения Российской Федерации и субъектов Российской Федерации, чтобы избежать включения в него норм, составляющих исключительный предмет ведения субъектов Российской Федерации.

Наряду с указанным законопроектом необходимо также осуществлять разработку целого ряда технологически сопряженных законопроектов, призванных сформировать правовую основу для создания эффективного организационно-экономического механизма формирования и реализации государственной научно-технической и инновационной политики.

Новый закон о науке и инновациях и технологически сопряженное с ним законодательство должны создать правовые условия для реализации полного инновационного цикла: от формирования и стимулирования спроса на научную и научно-техническую продукцию до производства и распространения инновационной продукции на рынке.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Адлер Юрий Павлович, Менеджмент в науке, Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», Москва
Adler Yuri P., Management in science, National research technological university «MISIS», Moscow, adler.37@inbox.ru

Аллахвердян Александр Георгиевич, Динамика развития российской науки: Кадровый и гендерный анализ, Институт истории естествознания и техники РАН, Москва
Allakhverdyan Alexander G., Dynamics of development of Russian science: Personnel and gender analysis, Institute of the history of natural science and technology RAS, Moscow, sisnek@list.ru

Али-заде Александр Алиевич, Большие данные: Новое время для общественных наук, Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук, Москва
Ali-zade Alexander A., Big data: A new time for the social Sciences, Institute of Scientific Information for Social Sciences of the Russian Academy of Sciences, Moscow, boraliza@list.ru

Бескаравайная Елена Вячеславовна, Основные направления библиометрических исследований в научной библиотеке, Библиотека по естественным наукам РАН, Москва
Beskaravajnaia Elena V., The main directions of bibliometric research in the scientific library Library Natural for Sciences of the Russian Academy of Sciences, Moscow, elenabesk@gmail.com

Виноградова Татьяна Вячеславовна, Этнос науки и современная система производства научного знания, Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук, Москва

Vinogradova Tatyana V., The ethos of science and modern system of scientific knowledge producing, Institute of Scientific Information for Social Sciences of the Russian Academy of Sciences, Moscow, vicsem@mail.ru

Гейдаров Полад Шахмалы-оглы, О способах и методах борьбы с оплаченными научными статьями, Институт систем управления НАН Азербайджана, Баку

Geidarov Polad Sh., About ways and methods of combating paid scientific articles, Institute of Control Systems of NAS of Azerbaijan, Baku, plbaku2010@gmail.com

Грановский Юрий Васильевич, Наука в России. Возможен ли выход из кризиса? Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва

Granovsky Yuriy V., Science in Russia. Is it possible to overcome the crisis? Lomonosov Moscow State University, Moscow, zpch@rambler.ru

Егереv Сергей Викторович, Изоляция сообществ и научно-технический прогресс, Институт научной информации по общественным наукам РАН / Акустический институт имени академика Н.Н. Андреева, Москва

Egerev Sergey V., Isolated societies and technical progress, Institute of Scientific Information for Social Sciences, RAS / N.N. Andreyev Acoustics Institute, Moscow, segerev@gmail.com

Пройдаков Эдуард Михайлович, Современное состояние искусственного интеллекта, АНО «Модернизация», Москва

Proydakov Eduard M., Current state artificial intelligence, ANO «Modernization», Moscow, e.proydakov@yandex.ru

Пястолов Сергей Михайлович, Актуальность научно-информационных исследований, Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук, Москва

Pyastolov Sergey M., Relevance of scientific and information research, Institute of Scientific Information for Social Sciences of the Russian Academy of Sciences, Moscow, lbs-piast@mail.ru

Ракитов Анатолий Ильич, Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук, Москва

Rakitov Anatoly I., Institute of Scientific Information for Social Sciences of the Russian Academy of Sciences, Moscow, rakit1@yandex.ru

Тодосийчук Анатолий Васильевич, О законодательном обеспечении достижения целей прорывного научно-технологического развития, Комитет Государственной думы РФ по образованию и науке, Москва

Todosiychuk Anatoly V., About legislative support for achieving breakthrough scientific and technological development, State Duma Committee for education and science, Moscow, atodos@yandex.ru

Харыбина Татьяна Николаевна, Основные направления библиометрических исследований в научной библиотеке, Библиотека по естественным наукам РАН, Москва

Kharybina Tatyana N., The main directions of bibliometric research in the scientific library, Library Natural for Sciences of the Russian Academy of Sciences, Moscow, natsl@vega.protres.ru

НАУКОВЕДЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
2018
Сборник научных трудов

Оформление обложки И.А. Михеев
Техническое редактирование
и компьютерная верстка О.В. Егорова
Корректор Я.А. Кузьменко

Гигиеническое заключение
№ 77.99.6.953.П.5008.8.99 от 23.08.1999 г.
Подписано к печати 4/ХІІ – 2018 г. Формат 60х84/16
Бум. офсетная № 1 Печать офсетная
Усл. печ. л. 13,0 Уч.-изд. л. 11,0
Тираж 300 экз. (1–100 экз. – 1-й завод)
Заказ № 95

Институт научной информации по общественным наукам РАН,
Нахимовский проспект, д. 51/21, Москва, В-418, ГСП-7, 117997
Отдел маркетинга и распространения
информационных изданий
Тел. (499) 134-03-96
E-mail: inion@bk.ru

Отпечатано по гранкам ИНИОН РАН
ООО «Амирит»
410004, Саратовская обл., г. Саратов
ул. Чернышевского, д. 88, литера У